

Refletindo sobre a Prática Pedagógica em 1.º e 2.º CEB:
investigando as ideias das crianças acerca da forma da
terra, do ciclo dia-noite e da forma e fases da lua

Relatório de Mestrado

Susana Maria Mendes Silva

Trabalho realizado sob a orientação de
Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis

Leiria, setembro 2014
Mestrado em Ensino do 1.º e do 2.º Ciclo do Ensino Básico
ESCOLA SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS SOCIAIS
INSTITUTO POLITÉCNICO DE LEIRIA

INTERVENIENTES NA PRÁTICA DE ENSINO SUPERVISIONADA

Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis – Professora Supervisora da Prática Pedagógica I – 1.º CEB; da Prática Pedagógica II – 1.º CEB e da Prática Pedagógica de Ciências Naturais e Matemática em contexto de 2.º CEB.

Professora Doutora Maria José Nascimento Silva Gambôa – Professora Supervisora da Prática Pedagógica de Português, em contexto de 2.º CEB.

Professor Doutor Hélder Manuel Henriques – Professor Supervisor da Prática Pedagógica de História e Geografia de Portugal, em contexto de 2.º CEB.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer, em especial, à minha mãe e irmã por terem um papel tão significativo na minha vida, pela paciência, compreensão, apoio e força que sempre me deram, incentivando-me a crescer. À minha avó pelo carinho que sempre demonstra por mim.

À Professora Doutora Susana Alexandre dos Reis, orientadora deste trabalho pelo seu apoio, paciência, incentivo, conhecimento e disponibilidade que foram fundamentais para a realização das minhas aprendizagens e deste relatório de Mestrado.

Aos professores cooperantes e supervisores pelo conhecimento, incentivo e disponibilidade, ajudando-me a realizar aprendizagens fundamentais para o meu futuro enquanto professora do 1.º e 2.º CEB.

Aos meus alunos que me ensinaram todos os dias e sem os quais este percurso não era possível.

A todos os meus colegas e amigos que me acompanharam ao longo deste percurso e me deram o apoio necessário. Paula, Maria, Hélia, Lurdes pela partilha de todos os momentos vivenciados: Obrigado!

RESUMO

O presente relatório, referente à Prática de Ensino Supervisionada, elaborado no âmbito do mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, encontra-se organizado em duas dimensões: a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa.

Na dimensão reflexiva apresenta-se uma análise reflexiva acerca do percurso desenvolvido, salientando-se situações vivenciadas na Prática Pedagógica em contexto do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, referente a quatro semestres. Neste sentido, apresento referentes que considere significativos para mim ao longo deste processo de aprendizagem.

Na dimensão investigativa apresenta-se uma investigação realizada com vinte e três alunos do 2.º e 3.º ano de escolaridade, de uma Escola de 1.º Ciclo do Ensino Básico. A presente investigação, de carácter qualitativo, inscreve-se no domínio da Educação em Ciências e tem como questão de investigação: Qual a influência de uma proposta pedagógica, constituída por atividades práticas, nas ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua? Os dados recolhidos mostram que a proposta pedagógica composta por atividades práticas poderá ter contribuído, de algumas forma, para o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos porque verificou-se que as ideias dos alunos evoluíram para ideias cientificamente mais corretas.

Palavras-chave

Educação em Ciências, ideias das crianças, Terra, Sol, Lua, ciclo dia-noite, atividades práticas.

ABSTRACT

This report, regarding Prática de Ensino Supervisionada, elaborated within the context of the master degree in Ensino do 1º e 2º Ciclo do Ensino Básico, is structured in two dimensions: the reflexive component and the research component.

The reflexive component introduces a reflexive analysis of this journey, with highlights in experiences from Prática Pedagógica in the theme of 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico, concerning four semesters. Therefore, I will present the topics that I believe to be substantial through this learning process.

The research component presents the study conducted with twenty-three students for second and third grade of a Primary School. This study, with a qualitative nature, refers to the domain of teaching Science and it has the following research question: What is the influence of a teaching proposal, constituted by practical activities, in the student's views from the third grade regarding Earth's shape, day-night cycle and Moon's shape and phases? The collected data show that the teaching proposal composed by experimental activities could contribute for the development of knowledge by the participants since I observe that the participants' initial ideas evolved to more scientifically correct ones.

Keywords

Science Education, children's ideas, Earth, Sun, Moon, day night cycle, practical activities.

ÍNDICE GERAL

| | |
|---|-------------|
| AGRADECIMENTOS | v |
| RESUMO | vii |
| ABSTRACT | ix |
| ÍNDICE GERAL | xi |
| Índice de Quadros | xiii |
| Índice de Figuras | xvii |
| Índice de Anexos..... | xix |
| Introdução | 1 |
| Parte I - Dimensão reflexiva | 3 |
| 1. Refletindo sobre a Prática Pedagógica no 1.º CEB..... | 3 |
| 1.1 Ser professora no 1.º CEB: um percurso palmilhado | 3 |
| 1.2 O desenrolar de diferentes experiências educativas..... | 6 |
| 1.2.1 A leitura e a escrita | 6 |
| 1.2.2 O potencial pedagógico das histórias para a aprendizagem dos alunos..... | 9 |
| 1.3 Avaliar para aprender: uma tarefa difícil! | 11 |
| 1.4 Um ensaio investigativo: ideias das crianças do 1.º ano sobre “ser vivo” | 13 |
| 2. Refletindo sobre a Prática Pedagógica no 2.º CEB..... | 16 |
| 2.1 Ser professora no 2.º CEB: um percurso palmilhado | 17 |
| 2.2 O desenrolar de diferentes experiências educativas..... | 19 |
| 2.2.1 História e Geografia de Portugal | 19 |
| 2.2.2 Português | 22 |
| 2.2.3 Matemática | 25 |
| 2.2.4 Ciências Naturais..... | 27 |
| 2.3 Avaliar para aprender: uma tarefa possível!..... | 29 |
| 3. Meta-reflexão: Um percurso de semelhanças e diferenças entre ser professora do 1.º CEB e 2.º CEB..... | 31 |
| Parte II - Dimensão investigativa..... | 35 |
| Capítulo I – Introdução | 37 |
| 1.1- Contextualização do Estudo..... | 37 |
| 1.2 – Questão e objetivos do Estudo..... | 39 |
| 1.3- Importância do Estudo..... | 39 |
| Capítulo II – Revisão de Literatura | 41 |
| 2.1 – A Importância da Educação em Ciências no 1.º CEB..... | 41 |
| 2.2 – A perspetiva construtivista no ensino-aprendizagem em Ciências..... | 43 |
| 2.3 - Ideias dos alunos sobre “a Terra no sistema solar”; “o ciclo dia-noite” e “a forma e fases da Lua” | 45 |
| 2.4 - Atividades práticas no ensino-aprendizagem das Ciências | 50 |

| | |
|--|------------|
| 2.4.1 Processos da ciência na Educação em Ciências | 52 |
| 2.5 - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e o processo de ensino-aprendizagem das Ciências..... | 53 |
| Capítulo III – Metodologia | 55 |
| 3.1 – Natureza da Investigação..... | 55 |
| 3.2 – Participantes no Estudo..... | 56 |
| 3.3 - Descrição geral do estudo..... | 56 |
| 3.4 – Técnicas e Instrumentos utilizados na recolha de dados | 58 |
| 3.5 – Descrição da proposta pedagógica | 60 |
| 3.6 – Tratamento dos Dados..... | 62 |
| 3.6.1 – Categorias de análise das respostas obtidas através do questionário (pré e pós-teste)..... | 63 |
| 3.6.2 – Categorias de análise das respostas obtidas através das folhas de registo das atividades práticas..... | 66 |
| Capítulo IV - Apresentação e análise de resultados..... | 69 |
| 4.1 – Resultados do Pré-teste | 69 |
| 4.2 – Resultados obtidos durante a implementação da Proposta Pedagógica..... | 75 |
| 4.2.1 Primeiro bloco de atividades: o sistema solar e os seus constituintes..... | 75 |
| 4.2.2 Segundo bloco de atividades: O dia, a noite e a sucessão dia-noite | 77 |
| 4.2.3 Terceiro bloco de atividades: a forma e as fases da Lua | 79 |
| 4.3 – Resultados Pós-teste | 82 |
| 4.4 – Análise comparativa entre o Pré-teste e o Pós-teste | 86 |
| Capítulo V – Conclusões..... | 95 |
| 5.1 –Conclusões | 95 |
| 5.2 – Implicações e Limitações do Estudo | 97 |
| 5.3 – Sugestões para futuras investigações..... | 99 |
| Conclusão do relatório | 101 |
| Referências Bibliográficas | 103 |
| Anexos..... | 109 |

Índice de Quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Caraterísticas e exemplos de seres vivos referidos pelos alunos. | 15 |
| Quadro 2- Classificação das imagens de seres vivos e seres não vivos por parte dos alunos (n=12) | 15 |
| Quadro 1.1 - Bloco de atividades e objetivos relacionados com os astros no 1.º CEB. | 38 |
| Quadro 2.1 - Conceções dos alunos relacionadas com as fases da Lua (retirado de Baxter, 1989, p. 509) | 50 |
| Quadro 2.2 - Domínios e objetivos do trabalho prático (retirado de Martins <i>et al.</i> , 2007, p. 39)..... | 51 |
| Quadro 3.1 – Primeiro bloco de atividades | 60 |
| Quadro 3.2 – Segundo bloco de atividades | 61 |
| Quadro 3.3 – Terceiro bloco de atividades | 62 |
| Quadro 3.4 – Categorias de análise das questões 1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 3, 3.1, 5.1, 7 e 8.1. | 63 |
| Quadro 3.5 – Categorias de análise das questões 4.1, 4.2 e 6. | 63 |
| Quadro 3.6 – Categorias de análise das questões 1, 1.1 e 1.2. | 63 |
| Quadro 3.7 – Categorias de análise da questão 2 | 64 |
| Quadro 3.8 – Categorias de análise da questão 2.1 | 64 |
| Quadro 3.9– Categorias de análise da questão 3..... | 64 |
| Quadro 3.10 – Categorias de análise da questão 3.1 | 65 |
| Quadro 3.11 – Categorias de análise da questão 4.1 | 65 |
| Quadro 3.12– Categorias de análise da questão 4.2 | 65 |
| Quadro 3.13– Categorias de análise da questão 5 | 65 |
| Quadro 3.14 – Categorias de análise da questão 5.1 | 65 |
| Quadro 3.15 – Categorias de análise da questão 6 | 66 |
| Quadro 3.16 – Categorias de análise da questão 7 | 66 |
| Quadro 3.17 – Categorias de análise da questão 8.1 | 66 |
| Quadro 3.18 – Categorias de análise referentes à proposta pedagógica no que concerne ao levantamento das ideias prévias..... | 67 |
| Quadro 3.19 – Categorias de análise referentes à questão 2 do 3.º bloco de atividades | 68 |

| | |
|--|----|
| Quadro 4.1 – Respostas dos alunos às questões número 1, 1.1 e 1.2 incluídas em categorias (pré-teste)..... | 69 |
| Quadro 4.2 – Respostas dos alunos à questão número 2 incluídas em categorias (pré-teste) | 70 |
| Quadro 4.3 – Respostas dos alunos à questão número 2.1 incluídas em categorias (pré-teste) | 70 |
| Quadro 4.4 – Respostas dos alunos à questão número 3 incluídas em categorias (pré-teste) | 71 |
| Quadro 4.5 – Respostas dos alunos à questão número 3.1 incluídas em categorias (pré-teste) | 72 |
| Quadro 4.6 – Respostas dos alunos à questão número 4.1 incluídas em categorias (pré-teste) | 72 |
| Quadro 4.7 – Respostas dos alunos à questão número 4.2 incluídas em categorias (pré-teste) | 72 |
| Quadro 4.8 – Respostas dos alunos à questão número 5 incluídas em categorias (pré-teste) | 73 |
| Quadro 4.9 – Respostas dos alunos à questão número 5.1 incluídas em categorias (pré-teste) | 73 |
| Quadro 4.10 – Respostas dos alunos à questão número 6 incluídas em categorias (pré-teste). | 73 |
| Quadro 4.11 – Respostas dos alunos à questão número 7 incluídas em categorias (pré-teste) | 74 |
| Quadro 4.12 – Respostas dos alunos à questão número 8.1 incluídas em categorias (pré-teste) | 74 |
| Quadro 4. 13 – Respostas dos alunos à questão 1 sobre o tamanho e a distância relativa dos planetas ao Sol (ideias prévias)..... | 76 |
| Quadro 4.14 – Respostas dos alunos à questão 1 sobre a sucessão dia-noite (ideias prévias) | 78 |
| Quadro 4.15 Respostas dos alunos à questão 1 sobre a forma da Lua vista do espaço (ideias prévias)..... | 80 |
| Quadro 4.16 - Respostas dos alunos à questão 2 sobre a observação da Lua vista da Terra | 80 |
| Quadro 4.17 - Respostas dos alunos à questão 1 sobre o motivo da Lua, vista da Terra, apresentar diferentes fases (ideias prévias) | 81 |
| Quadro 4.18 – Respostas dos alunos à questão número 1, 1.1e 1.2 incluídas em categorias (pós-teste). | 82 |

| | |
|--|----|
| Quadro 4.19 – Respostas dos alunos à questão número 2 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 83 |
| Quadro 4.20 – Respostas dos alunos à questão número 2.1 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 83 |
| Quadro 4.21 – Respostas dos alunos à questão número 3 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 84 |
| Quadro 4.22 – Respostas dos alunos à questão número 3.1 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 84 |
| Quadro 4.23 – Respostas dos alunos à questão número 4.1 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 84 |
| Quadro 4.24 – Respostas dos alunos à questão número 4.2 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 85 |
| Quadro 4.25 – Respostas dos alunos à questão número 5 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 85 |
| Quadro 4.26 – Respostas dos alunos à questão número 5.1 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 85 |
| Quadro 4.27 – Respostas dos alunos à questão número 6 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 85 |
| Quadro 4.28 – Respostas dos alunos à questão número 7 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 86 |
| Quadro 4.29 – Respostas dos alunos à questão número 8.1 incluídas em categorias (pós-teste)..... | 86 |
| Quadro 4.30-Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente às questões 1, 1.1 e 1.2. | 87 |
| Quadro 4.31 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 2 | 88 |
| Quadro 4.32 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 2.1..... | 88 |
| Quadro 4.33 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 3 | 89 |
| Quadro 4.34 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão 3.1 | 90 |
| Quadro 4.35 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 4.1..... | 90 |
| Quadro 4.36 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 4.2..... | 91 |

| | |
|---|----|
| Quadro 4.37 – Comparação das respostas dos alunos do pré e no pós-teste relativamente à questão número 5 | 91 |
| Quadro 4.38 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 5.1..... | 91 |
| Quadro 4.39 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 6 | 92 |
| Quadro 4.40 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente da número 7 | 92 |
| Quadro 4.41 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 8.1..... | 93 |

Índice de Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Avaliação formativa, retirado de Lopes e Silva (2012, p. 5)..... | 12 |
| Figura 2.1 - Argumentos a favor do ensino das Ciências de qualidade (Retirado de Afonso, 2008, p. 27). | 42 |
| Figura 2.2 - Ideias das crianças sobre a forma da Terra, o espaço e a direção da gravidade (retirado de Driver, <i>et al.</i> , 1994, p. 169)..... | 47 |
| Figura 2.3 - Explicações das crianças para o ciclo dia-noite, retirado de Vosniadou & Brewer, 1994, p. 132 | 49 |
| Figura 2.4 – Tipos de atividades práticas, adaptado de Caamaño 2002, 2003, citado por Martins <i>et al.</i> , 2007. | 51 |
| Figura 4.1 - Desenho do MD da Terra, da Lua e do Sol vistos do espaço. | 69 |
| Figura 4.2 – Desenho do IS da Terra, da Lua e do Sol no espaço..... | 69 |
| Figura 4.3- Desenho do sistema solar, o aluno MP apenas refere ser constituído por planetas. | 71 |
| Figura 4.4- Desenho do sistema solar do aluno RM, onde é possível observar vários elementos constituintes do sistema so..... | 71 |
| Figura 4.5- Registo das observações das fases da Lua e respetiva legendagem apresentado por HM..... | 74 |
| Figura 4.6 - Desenho das observações das fases da Lua e respetiva legendagem elaborado por HM..... | 74 |
| Figura 4.7- Desenho elaborado por (MD). | 82 |
| Figura 4.8 - Desenho do aluno MD no pré-teste..... | 87 |
| Figura 4.9- Desenho do aluno MD no pós-teste..... | 87 |
| Figura 4.10 - Desenho registado por IS no pré- teste..... | 87 |
| Figura 4.11 - Desenho registado por IS no pós-teste. | 87 |
| Figura 4.12 – Desenho do sistema solar efetuado por MP no pré teste. | 89 |
| Figura 4.13 – Desenho do sistema solar efetuado por MP no pós teste..... | 89 |

Índice de Anexos

Introdução

O presente relatório foi desenvolvido no âmbito do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º Ciclo do Ensino Básico (CEB), da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, do Instituto Politécnico de Leiria e refere-se à Prática Pedagógica do 1.º CEB e à Prática Pedagógica do 2.º CEB, sendo estas Unidades Curriculares componentes da Prática de Ensino Supervisionada.

Este relatório encontra-se dividido em duas dimensões, a dimensão reflexiva e a dimensão investigativa. Alarcão (2003) refere que é necessário que os professores se envolvam em processos cíclicos de reflexão e de investigação-ação para desenvolverem competências e enriquecerem a sua formação. A reflexão é importante porque “ensinar constitui uma forma de reflexão na ação, isto é, reflete-se sobre os acontecimentos e sobre as formas espontâneas de pensar e de agir de alguém, surgidas no contexto da ação, que orientam a ação posterior” (Oliveira e Serrazinha, 2002, p. 6). Neste sentido, os professores mobilizam saberes baseados em abordagens reflexivas para reestruturarem a sua ação, sendo fundamental uma postura de questionamento, para que desenvolvam capacidades como as de “observar, descrever, analisar, confrontar, interpretar e avaliar” (Alarcão, 1996, p. 9). Ao longo do Mestrado refleti e investiguei a minha própria prática para construir alguns saberes, de acordo com a realidade em que estava inserida. Deste modo, a dimensão reflexiva encontra-se organizada em 2 partes: i) refletindo sobre o 1.º CEB e ii) refletindo sobre o 2.º CEB. Nesta dimensão apresento algumas experiências, vivências e aprendizagens que considero significativas, desenvolvidas ao longo da Prática Pedagógica (PP) relacionadas com o meu processo formativo e que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal, profissional e social.

Nesta linha de pensamento, o professor investigador é, obrigatoriamente, um profissional reflexivo porque “os professores que refletem em ação e sobre a ação estão envolvidos num processo investigativo, não só tentando compreender-se a si próprios melhor como professores, mas também procurando melhorar o seu ensino” (Oliveira e Serrazinha, 2002, p. 70). A reflexão e investigação sobre a prática é fundamental porque contribui para que o professor melhore a qualidade dos seus processos educativos, através da utilização de processos de pensamento para evidenciar, justificar e dar sentido a diversas questões.

Na dimensão investigativa apresenta-se uma investigação que se inscreve no domínio da Educação em Ciências. Após a professora cooperante propor para a intervenção na PP a abordagem aos astros, conteúdos privilegiados no Programa de Estudo do Meio (DEB, 2004) do 3.º ano de escolaridade, considerando o entusiasmo, interesse e curiosidade que o tema desperta nas crianças e sabendo que as ideias dos alunos sobre astronomia aparecem estruturadas

sobre uma série de ideias confusas, produto de uma mescla conceptual do seu próprio entendimento do mundo e da elaboração da informação recebida por outros meios: o ambiente familiar, os filmes de ação científica, a imprensa, etc (Weissmann, 1998, p. 59)

inicie a minha componente investigativa, procurando investigar a minha própria prática.

Na presente investigação apresentam-se as ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade, acerca da forma da terra, do ciclo dia/noite, da forma e das fases da Lua. É também apresentada e analisada a implementação de uma proposta pedagógica, composta por atividades práticas, de forma a analisar e compreender se esta influenciou as ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade acerca da forma da terra, do ciclo dia/noite, da forma e fases da Lua. Deste modo, a dimensão investigativa encontra-se organizada em cinco capítulos: i) introdução, que inclui a apresentação da contextualização da investigação, questão de investigação, objetivos e importância do estudo; ii) revisão de literatura, que serviu de base para a investigação realizada e apresentada neste relatório; iii) metodologia, onde se refere a natureza da investigação, se apresentam as técnicas e instrumentos utilizados na recolha de dados, o questionário que funcionou como pré e pós-teste e a proposta pedagógica implementada; iv) apresentação e análise de resultados; e v) conclusão, onde se responde à questão de investigação formulada, sendo também apresentadas as implicações e limitações do estudo, bem como as, sugestões para futuras investigações.

Parte I - Dimensão reflexiva

Ao Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB, da Escola Superior de Educação e Ciências Sociais, do Instituto Politécnico de Leiria, que ingressei e frequentei, correspondem quatro semestres, nos quais, ao nível da Prática Pedagógica do 1.º e do 2.º CEB, integrei vários contextos. Neste sentido, esta dimensão reflexiva encontra-se subdividida em três subseções: a primeira relativa ao contexto do 1.º CEB, a segunda relativa ao contexto de 2.º CEB e a terceira a uma meta-reflexão sobre as práticas pedagógicas realizadas. Para esta reflexão, escolhi referentes que, de alguma forma, marcaram mais o meu desenvolvimento pessoal, profissional e social durante os diferentes contextos.

1. Refletindo sobre a Prática Pedagógica no 1.º CEB

Nesta dimensão reflexiva apresentam-se vários referentes, que considere ser os mais significativos para o meu desenvolvimento enquanto professora, no âmbito da PP do 1.º CEB.

Nos 1.º e 2.º semestre pertencentes ao 1.º ano do Mestrado realizei a minha PP numa Escola do 1.º CEB em Leiria. No 1.º semestre a PP teve a duração de 15 semanas e foi realizada com uma turma do 1.º ano de escolaridade, constituída por 26 alunos, dos quais 16 do género feminino e 10 do género masculino, com idades compreendidas entre os 5 e os 7 anos.

No 2.º semestre a PP teve a duração de 15 semanas e decorreu com uma turma do 2.º e 3.º ano de escolaridade, sendo constituída por 23 alunos, 12 do género feminino e 11 do género masculino, com idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos. Apenas 1 aluno se encontrava no 2.º ano de escolaridade. Este aluno era irmão gémeo de uma aluna (desta turma) integrada no 3.º ano e possuía necessidades educativas especiais de carácter permanente, no domínio da linguagem. A investigação apresentada na dimensão investigativa, deste relatório, foi desenvolvida com esta turma.

1.1 Ser professora no 1.º CEB: um percurso palmilhado

O início da PP foi marcado por algumas situações que considere como obstáculos, que teria de superar, tais como: a minha reduzida experiência como professora, a instabilidade da turma do 1.º ano de escolaridade na sala de aula (ao nível do comportamento), a grande dependência dos alunos do 1.º ano pelo professor para a realização das tarefas propostas e a ansiedade na escolha de estratégias a adoptar. Relativamente às estratégias a adotar, tinha receio de optar por alguma que não fosse adequada ao contexto onde estava inserida, pois não sabia como os alunos iam reagir perante estas, podendo comprometer o desenvolvimento das suas aprendizagens. Tal como referi na minha primeira semana de prática pedagógica:

a turma manifesta alguma instabilidade dentro da sala de aula, devido a este ser o seu primeiro ano de ensino oficial e os alunos ainda não estarem familiarizados com algumas regras da sala de aula, (...). Verificam-se também dificuldades na realização de algumas tarefas, dado que, para além dos alunos serem muito dependentes de adultos, estes também ainda não têm a motricidade fina bem desenvolvida, o que irá contribuir

para o aumento do grau de dificuldade de algumas tarefas que envolvam o recorte e o grafismo. (Reflexão da 1.ª semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo I).

Ao longo das aulas, os alunos foram, progressivamente, interiorizando as regras da sala de aula e adquirindo autonomia na realização das tarefas. Progressivamente, também a minha insegurança, relacionada com a pouca experiência que eu tinha como professora, foi desaparecendo, à medida que: conhecia melhor as características do grupo de alunos; pesquisava e refletia sobre a bibliografia consultada; ia planificando; construía materiais; avaliava o trabalho realizado (meu e dos alunos); refletia sobre as intervenções semanais e verificava que o ritmo de trabalho e autonomia dos alunos progredia. O conhecimento das características dos alunos permitiu-me selecionar estratégias diversas e implementá-las em sala de aula. Considero que existiu uma evolução significativa na minha forma de ser professora, quando comparo o início e o fim desta PP. Denotei esta evolução, por exemplo, através do desenvolvimento da autonomia por parte dos alunos na realização das tarefas, na diminuição do tempo utilizado, por mim, na concretização de materiais para aplicar na sala de aula, no papel de professora orientadora, no papel do aluno como construtor da sua aprendizagem e na aplicação de atividades mais complexas em termos cognitivos e mais desafiantes para os alunos (quando comparadas com as utilizadas inicialmente).

Com a turma do 2.º e 3.º anos de escolaridade, os meus desafios iniciais relacionaram-se com o ritmo lento dos alunos durante as tarefas propostas, a insegurança dos alunos nas respostas que forneciam (oralmente e por escrito), o domínio de conhecimentos científicos que eu tinha de ter, tendo receio de induzir os alunos em erro, e com a construção de instrumentos de avaliação. A implementação de atividades motivadoras para os alunos, o fornecimento de feedbacks positivos e a reflexão sobre diferentes pontos de vista perante diversas situações permitiu elevar a autoestima e autoconfiança dos alunos e também a minha enquanto professora. Segundo Poulos e Mahony (2008) o feedback é uma estratégia chave no processo de ensino aprendizagem. Deste modo, a maioria dos alunos, progressivamente, começou a participar mais nas aulas, demonstrando aspetos positivos face à aprendizagem, como o interesse e a curiosidade.

Para mim o domínio dos conhecimentos científicos foi, inicialmente, considerado uma limitação mas, ultrapassei as dificuldades, preparando-me previamente, ou seja, estudando os conteúdos que iam ser explorados em sala de aula. Neste sentido, considero que evolui, mas tenho consciência que só devido à existência de um trabalho contínuo é que conseguirei ultrapassar as minhas dificuldades a este nível.

Relativamente à avaliação (ver referente 1.3), a consulta de bibliografia, a construção e aplicação de vários registos de avaliação, que tiveram em conta não apenas o produto, mas também o processo de ensino aprendizagem e a reflexão sobre o trabalho realizado, permitiram-me superar esta dificuldade. Neste sentido, por exemplo, no início da PP os instrumentos de registo da

avaliação apresentavam parâmetros em excesso, pois dificilmente os alunos poderiam ser avaliados em todos os parâmetros numa aula, situação que foi corrigida ao longo da PP.

A gestão da sala de aula, definida como o “conjunto de processos relativos ao funcionamento e organização das salas de aula” (Santos, 2007, p. 3), foi melhorando ao longo das semanas de intervenção. Para a gestão da sala de aula devemos considerar três momentos: o primeiro momento *pré ativo* que se relaciona com a planificação e preparação da aula; o segundo momento é a *fase interativa*, ou seja, a gestão interativa da aula e o terceiro momento relaciona-se com a reflexão sobre a avaliação do ensino ocorrido (Amado e Freire, 2005). Nesta perspetiva, para uma boa gestão da sala de aula considere os três momentos referidos, para melhorar as intervenções e para criar condições eficazes de comunicação e de atividades estimulantes, para que os alunos se envolvessem e desenvolvessem aprendizagens significativas. A criação de uma rotina diária, o conhecimento das características dos alunos, os momentos de observação, planificação, intervenção e reflexão foram cruciais para a gestão da sala de aula.

Saliento que, também a observação, os feedbacks dos alunos, as opiniões das professoras cooperantes e supervisora, a partilha de ideias com a minha colega de grupo, foram momentos significativos e importantes para o desenvolvimento da PP porque permitiram-me conhecer e compreender a dinâmica dos contextos educativos onde estive inserida. Neste sentido, o desenvolvimento dos conhecimentos, das capacidades e das atitudes foram cruciais para promover e desenvolver aprendizagens e experiências significativas, tanto para mim como para os alunos.

Para mim, a planificação e a preparação de todas as aulas foram fundamentais, porque permitiram a identificação e organização: dos descritores de desempenho, das metodologias que iria utilizar, dos assuntos que pretendia trabalhar através de diversas atividades propostas, do tempo previsto e da avaliação. Amado e Freire (2005) destacam a importância da planificação, pois “é uma componente fundamental e muitas vezes, decisiva para uma boa gestão da sala de aula, desde que seja realizada de forma interativa, no sentido em que não pode ser rígida, unilateral e limitadora” (Amado e Freire, 2005, p. 314). Também Carvalho e Diogo (1999, citados por Alvarenga, 2011) reafirmam que a planificação deve ter um carácter flexível que considere o feedback dos alunos durante a aula. Deste modo, durante várias intervenções tive necessidade de alterar a planificação, sempre com o objetivo de responder às necessidades dos alunos. Geralmente, a planificação era alterada quando os alunos manifestavam dificuldades perante uma atividade, para lhes proporcionar mais tempo para esclarecerem as suas dúvidas, de modo a poderem desenvolver as suas aprendizagens, situação referida em reflexões semanais:

(...) existiu necessidade de alterar a planificação efetuada para os dias de atuação, para auxiliar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades na área curricular de língua portuguesa, porque a alteração permitiu proporcionar aos alunos atividades de discriminação visual de grafemas e auditiva de fonemas. (Reflexão da 8.ª semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo II).

(...) tive necessidade de alterar a planificação. (...) considero que se não tivesse atribuído mais tempo, na segunda feira, à exploração da atividade de leitura e interpretação do texto “Ciclo do Livro” e na terça feira ao resumo das representações decimais (...) as aprendizagens dos alunos poderiam ter ficado condicionadas. (Reflexão da 5.ª semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB - 3.º ano, ver Anexo III).

Relativamente à reflexão sobre o processo de ensino-aprendizagem, Reis (2011, p. 54) refere que a “reflexão na ação é fundamental na superação de situações problemáticas, permitindo ao professor criticar a sua compreensão inicial do fenómeno e construir uma nova teoria fundamentada na prática”. Para mim, a reflexão sobre o trabalho realizado foi encarada como parte integrante da minha prática e foi fundamental para o meu desenvolvimento profissional, pois utilizei as informações obtidas, associando um conjunto de factores que provocavam em mim um autoquestionamento constante: o que observei nas aulas (aspetos positivos e negativos que ocorreram ao longo das aulas, entre outros); as informações que os registos dos alunos me forneceram; os conhecimentos partilhados pela professora supervisora e pelas professoras cooperantes; a partilha de opiniões com a minha colega de grupo e outras colegas integradas em Mestrados em Educação; a articulação de conhecimentos obtidos a partir de pesquisa bibliográfica com a vivência da realidade educativa; o que poderia ter aplicado em sala de aula e, também, o que deveria ter em conta para que os alunos desenvolvessem aprendizagens significativas em intervenções futuras, colocando o aluno sempre em 1.º lugar.

As situações com as quais me confrontei exigiram, para além de conhecimentos pedagógicos, didáticos e científicos (ao nível do domínio dos conhecimentos), a capacidade de questionamento e a análise reflexiva. Sinto que progressivamente as diversas situações permitiram um desenvolvimento gradual da minha identidade profissional, a criação de uma ligação afetiva com os alunos e contribuíram para a qualidade do meu desempenho com estes. Neste sentido, recordo com carinho os momentos de despedida dos alunos e as suas palavras, pois quando alguns alunos referiram “gostava que continuasses minha professora” as palavras enunciadas foram muito significativas para mim. A minha ansiedade e timidez iniciais foram diminuindo ao longo do tempo, à medida que ganhava mais confiança no trabalho que desenvolvia, pois conseguia fazê-lo de forma fundamentada, crítica e reflexiva, utilizando os saberes que, em simultâneo, ia adquirindo com as outras unidades curriculares do Mestrado.

1.2 O desenrolar de diferentes experiências educativas

Ao longo da PP foram várias as experiências que considerei significativas para o meu percurso de formação e que de alguma forma “marcam” a professora que eu quero ser, tendo selecionado alguns exemplos que “espelham” o meu desenvolvimento profissional.

1.2.1 A leitura e a escrita

No contexto do 1.º ano de escolaridade tive oportunidade de presenciar, participar e contribuir para o ensino formal da leitura e da escrita do grupo de alunos. Inicialmente fiquei um pouco ansiosa porque o grupo de alunos era numeroso (26) e tinha receio de não conseguir contribuir

para o sucesso da aprendizagem de todos. O facto de estar preocupada com o ensino-aprendizagem da leitura e da escrita relaciona-se com a complexidade existente no ato de ler e as operações cognitivas envolvidas. O ato de ler é mais do que o “reconhecimento de uns sons de umas sílabas ou de palavras no conjunto de um texto (...) é uma atividade cognitiva e compreensiva enormemente complexa, na qual intervêm o pensamento e a memória” (Cerrillo, 2006, p. 33). Ler envolve realizar uma complexa “junção de saberes”, pois o aluno

- a) tem de desenvolver a consciência da estrutura segmental da linguagem oral, isto é perceber que o discurso se divide em segmentos mais pequenos (as palavras, as sílabas e os fonemas);
- b) tem de associar uns sinais gráficos abstratos (letras) com uns sons, já que nada no desenho da letra dá indicadores de como se deve pronunciar e tem de associar e fundir os distintos sons que vai obtendo (operações dependentes das convenções ortográficas da língua) para obter a forma fonológica das palavras, o que por sua vez, lhe permitirá aceder ao seu significado (Viana, 2005, p. 78).

Numa fase inicial da aprendizagem da leitura, o reconhecimento de palavras escritas envolve a decifração que “significa identificar as palavras escritas, identificando a sequência de letras com a dos sons correspondentes na respetiva língua” (Sim-Sim, 2009, p.12). A decifração é vista como a “componente básica que o aluno deverá ter automatizada se quiser passar ao segundo nível: o da compreensão” (Esteves, 2008, p. 229). Para o ensino da decifração a metodologia utilizada recorreu, maioritariamente, a metodologias fónicas (estratégias de correspondência grafema-fonema). Deste modo, em contexto de sala de aula, foram valorizadas as correspondências grafo-fonológicas e partiu-se de elementos mais simples (letras e sílabas) para formar combinações mais complexas (palavras, frases). Ao longo das aulas referi, diversas vezes, o nome das letras e o(s) fonema(s) correspondente(s), porque conhecer o nome das letras facilita o processo de ensino-aprendizagem da leitura e da escrita, dado que na língua portuguesa a “grande maioria dos nomes das letras incluem pelo menos um dos sons que lhes correspondem, embora contenham outros, pois alguns grafemas representam mais do que um fonema” (Cunha, 2011, p. 69). Durante os dias de intervenção proporcionei várias tarefas aos alunos que envolviam a discriminação visual e auditiva, porque na leitura de uma palavra, a criança tem de combinar os sons com as letras, combinar as letras entre si e juntá-las para conseguir descobrir a hipótese de pronúncia, ou seja, realizar a “recodificação fonológica, i. e., a conversão de sequências de grafemas em sequências de sons que constituem as palavras” (Sim-Sim, 2009, p. 46).

Durante as aulas, os alunos do 1.º ano foram superando uma sequência de etapas, iniciadas com a leitura de letras, passando para a leitura de ditongos, sílabas, palavras, frases e, por fim, pequenos textos. Para mim,

um dos momentos mais significativos decorreu no dia vinte e quatro de outubro, pois após solicitar aos alunos palavras que incluíssem o ditongo «ei» e obter como respostas areia, meia e teia, escrevi no quadro “eia” e desafiei os alunos para lerem esta palavra. Foi motivador verificar que pelo menos três alunos conseguiram alcançar rapidamente a resposta ao desafio e foi visível a expressão de entusiasmo da maioria da turma, pois verificaram fascinados que também já tinham a capacidade de realizarem a recodificação fonológica desta palavra. (Reflexão da 5.ª semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo IV).

No contexto do 3.º ano, os alunos realizaram a leitura silenciosa e oral: de modo individual; sob a forma de um diálogo; em pares (com o objetivo de auxiliar alguns alunos que demonstravam dificuldades, pois mantinham-se mais confiantes durante esta). Existiu um trabalho contínuo envolvendo a predição, a seleção de ideias principais do texto e a elaboração de resumos, que permitiu aos alunos ultrapassar algumas dificuldades no processo de compreensão na leitura.

Para o ensino-aprendizagem da leitura e da escrita, durante as aulas, foram propostos vários jogos aos alunos. Segundo Barbeiro (1998) existe uma relação entre o jogo e a linguagem e a função dos jogos no processo de ensino-aprendizagem é muito importante se a sua aplicação tiver em conta os objetivos de aprendizagem que pretendemos que sejam alcançados. Deste modo, todos os jogos foram desenvolvidos tendo em conta vários objetivos de aprendizagem e as características dos alunos, permitindo-lhes desenvolver e consolidar aprendizagens. A função dos jogos no processo de ensino-aprendizagem é “muito maior do que um instrumento para motivar o aprendizado de conteúdos curriculares; ele desenvolve as capacidades de pensamento como a observação, a comparação, a dedução e principalmente o raciocínio necessário para o acto de aprender” (Andrade, 1996, citado por Mota, 2009, p. 29).

No contexto do 1.º ano foram aplicados vários jogos: das sílabas e das palavras misteriosas, entre outros. A aplicação do jogo das palavras contribuiu para a apreensão da representação ortográfica das palavras e a sua consolidação pois, segundo Pinheiro (2006), após algumas exposições seguidas à grafia da palavra e à sua descodificação as crianças memorizam a representação ortográfica da palavra. O jogo de sílabas (ver Fotografia 1 e 2, do Anexo V) consistia na formação, no registo escrito e na

contagem do número de sílabas de várias palavras (...) o feedback dos alunos foi muito bom. Os alunos ao longo da atividade estiveram concentrados e alguns leram as palavras que escreveram nas folhas de registo... (Reflexão da 9.ª semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo VI).

A utilização dos jogos de sílabas e de sílabas móveis, ao longo das aulas, ajudaram os alunos a refletir sobre a estrutura da língua. Quando os alunos tinham dificuldades na escrita de uma palavra, a sua divisão em sílabas era um exercício constante, porque a utilização de sílabas auxilia no reconhecimento das letras do alfabeto, reforça a relação entre o som e grafia, “contribui para a percepção de como se combinam letras para formar palavras e favorece a reflexão sobre a escrita – que letras usar, quantas, em que ordem” (Goulão, 2006, p.101).

Relativamente ao jogo das palavras misteriosas (ver Fotografias 3, 4 e 5 no Anexo V), esta atividade

promovia a consciência fonológica pois inicialmente os alunos tinham de identificar o fonema e registar o respetivo grafema da letra inicial da palavra correspondente a cada imagem (...) Posteriormente os alunos teriam de identificar a primeira sílaba da palavra correspondente à imagem e registá-la, o objetivo seria formar uma palavra (palavra misteriosa... (Reflexão da 11.ª semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo VII).

No 3.º ano também implementei alguns jogos. Contudo, estes foram direcionados para o desenvolvimento de conteúdos gramaticais, como por exemplo, o jogo dos prefixos e sufixos,

que envolvia a construção de palavras complexas e o jogo de exploração sobre os princípios de cortesia e formas de tratamento adequadas, onde perante uma imagem os alunos construíam um diálogo (considerando os conteúdos acima descritos) e no final dramatizavam esse diálogo para os colegas.

Como já referi a utilização dos diferentes jogos em sala de aula, trouxe várias vantagens para o processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Para mim, que vivenciei o processo de aplicação destas estratégias em sala de aula, observei que os alunos esforçavam-se para cumprir os objetivos dos jogos e de forma implícita desenvolvem aprendizagens ao nível da língua portuguesa e competências sociais.

Relativamente ao processo de aprendizagem da escrita, este exige o desenvolvimento de várias competências: a grafomotora; a ortográfica e a compositiva (Barbeiro, 2007). A competência grafomotora permite a materialização da linguagem na forma gráfica e foi trabalhada a partir de vários exercícios que envolviam o grafismo de letras, com o 1.º ano de escolaridade. A competência ortográfica permite a existência na forma escrita da codificação adequada das unidades linguísticas, sendo que foi desenvolvida através da participação dos alunos em diversas tarefas, tais como, na legendagem de imagens e no preenchimento do dicionário ilustrado, entre outras (no contexto do 1.º ano); a competência compositiva está relacionada com a combinação de palavras em frases e de frases em textos de forma coerente e coesa. Como os alunos integrados no 1.º ano ainda estavam no início da aprendizagem da leitura e da escrita, a competência compositiva foi só trabalhada na dimensão da combinação das palavras em frases. No entanto, ao nível do 3.º ano, esta competência foi desenvolvida durante a produção de textos, tendo sido verificado que alguns alunos revelaram dificuldade em redigir um texto coeso.

Ao longo das aulas procurei dar diversos feedbacks positivos aos alunos, porque era uma forma de os motivar. Os alunos revelavam constantemente insegurança, através de expressões: “eu não consigo ler”; “eu não sei fazer bem”, sendo essencial a motivação dos alunos para não desistirem, facilmente, face a eventuais dificuldades porque “quanto mais novos, inseguros e inexperientes são os alunos, mais precisam de palavras de encorajamento, para reforçar a sua auto estima e a sua autoconfiança” (Estanqueiro, 2010, p. 24).

1.2.2 O potencial pedagógico das histórias para a aprendizagem dos alunos

A leitura de histórias é muito importante e deve ser realizada, frequentemente, em sala de aula, porque

durante a leitura de histórias, as crianças aprendem sobre a estrutura da língua escrita, sobre a organização do material impresso nos livros, para além de desenvolverem o vocabulário, capacidades de manutenção na tarefa (atenção e concentração) e interagirem com adultos e pares (Teale, sd., citado por Fernandes, 2007, p. 26).

Para aliar os benefícios referidos pelo autor com o interesse que os alunos demonstravam durante a leitura de histórias (mantinham-se atentos, concentrados, curiosos e expectantes) procurei,

integrar momentos de leitura de histórias, pois “os alunos aprendem e retêm mais se estão ativamente envolvidos no papel de aprendizagem em vez de serem receptores passivos da informação” (Matos e Serrazinha, 1996, p.176). Assim, a leitura de diversas histórias permitiu aos alunos aumentarem o seu desenvolvimento linguístico e literário.

Para mim, no contexto do 1.º CEB, a utilização de histórias foi uma estratégia significativa para a maioria dos alunos, permitindo que estes se mantivessem motivados e desenvolvessem aprendizagens. Nesta linha de pensamento, na 11.ª semana de PP

a leitura da história “Parabéns Mimi” permitiu que os alunos identificassem algumas palavras que tinham o fonema m na sua constituição (tais como: Mimi, Mafalda, Magda, Matilde) e reforçassem a aprendizagem dos dias da semana. Através da leitura de “Um dia” os alunos puderam verificar a evolução de uma personagem que passa por diferentes “etapas” desde bebé a idosa (bebé/ menina/ rapariga/ mulher/ mãe/ idosa). A apresentação deste livro foi motivadora para os alunos, porque eles realizaram a leitura do título do livro (nunca tinham feito esta tarefa até este momento) e participaram na leitura ao longo da história, pois a frase “um dia” repete-se constantemente (Reflexão da 11.ª semana de prática supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo VII).

Posteriormente, na semana seguinte uma aluna da turma veio ter comigo e mostrou-me o livro “Um dia”, entusiasmada, explicando que os pais tinham-lho comprado, porque ela tinha “gostado muito da história”. Neste sentido, penso que contribuí para estimular o gosto pela leitura dos alunos, tendo sido desenvolvidas diversas atividades, de acordo com as aprendizagens que pretendíamos desenvolver nos alunos. A leitura torna-se um elemento significativo para os alunos, uma vez que,

atividades realizadas após a leitura pretendem provocar reflexões, facilitando a análise e a síntese e promovendo respostas pessoais e conexões com ideias, temas e valores ideológicos/ simbólicos presentes nas obras, o que suscita o prazer da leitura e estimula uma relação afetiva com o texto (Silva, Simões, Macedo, Diogo e Azevedo, 2009, p. 27).

Uma das atividades propostas para verificar a compreensão leitora foi o reconto das histórias, por parte dos alunos. O reconto é muito importante, pois “ao relatar uma história (ou uma vivência), a criança evoca lembranças/imagens e transforma-as em conhecimento linguístico. O conto e o reconto (registados) desenvolvem e implicam grandes habilidades linguísticas” (Viana, 2002, p. 52). Nesta perspetiva os alunos do 1.º ano realizaram o reconto oral e o reconto através do desenho, enquanto que os alunos do 3.º ano realizaram o reconto oral e escrito. Também foram construídas e aplicadas diversas fichas de leitura no 1.º ano (ver Anexo VIII – exemplo de uma ficha de leitura para o 1.º ano), que os alunos preenchem com o auxílio da professora. Algumas respostas exigiam o recurso ao desenho como forma de registo, devido aos alunos ainda estarem numa fase inicial do ensino aprendizagem da leitura e da escrita. Segundo Magalhães (2005), o recurso ao desenho é importante porque, para existir uma aprendizagem ativa, as crianças devem criar imagens. Assim, o recurso à ilustração permite a comunicação, facilita a expressão de ideias e possibilita diferentes interpretações, permitindo ainda verificar a compreensão textual dos alunos.

Nas “nossas escolas, a imaginação é tratada como a parente pobre, em favor da atenção e da memória. Ora as crianças de hoje precisam, cada vez mais, de dar largas à fantasia, de criar um

mundo imaginário” (Roldari, 2006, citada por Santos e Santos, 2009, p. 160). Deste modo, para estimular a criatividade dos alunos e o trabalho de grupo, foram criadas algumas atividades, tais como: a ilustração da história “Tio Lobo” e o “elemento misterioso”. Estas atividades foram desenvolvidas em grupos de dois elementos, o que estimulou os alunos a clarificar e discutir as suas ideias com os colegas. Ao longo do tempo verificou-se uma evolução na cooperação entre os elementos do grupo pois, inicialmente, os alunos demonstravam muitas dificuldades em cooperar com os colegas e, progressivamente, foram desenvolvendo esta competência (ver Fotografias 1, 2 e 4 do Anexo IX).

Na atividade “elemento misterioso” que envolvia a introdução de um elemento misterioso numa história conhecida pelos alunos, solicitou-se aos alunos que criassem uma história e a ilustrassem (Fotografia 3 do Anexo IX), podendo observar-se a representação gráfica de duas alunas da atividade “elemento misterioso” (ver Fotografia 4, Anexo IX). A aluna em conjunto com a sua colega de grupo contou oralmente a história, referindo um final alternativo “casaram, foram de férias num submarino e foram felizes para sempre”.

Como aspetos positivos também destaco as vantagens que a leitura de histórias proporcionaram a cada aluno, pois “a vibração com a alegria e o sofrimento das personagens permite à criança sair do seu casulo egocêntrico, sentir curiosidade em relação ao pensamento do outro, dialogar com ele” (Gomes, 1996, p. 23).

1.3 Avaliar para aprender: uma tarefa difícil!

O papel da avaliação tem sofrido grandes evoluções nas últimas décadas na área da Educação. Contudo, a “avaliação continua a ser uma das componentes da nossa atividade profissional que vem criando maiores dificuldades, dúvidas e contradições” (Coll e Martín, 1997, p. 197). Uma das dificuldades que tive durante o trabalho desenvolvido na PP no 1.º CEB relacionou-se com a avaliação dos alunos.

Atualmente, considero que esta dificuldade surgiu devido a lacunas que existiram no meu percurso de formação, ao nível da licenciatura, e talvez porque, nessa altura, não estivesse desperta para a importância desta componente na prática de um professor. O maior contributo para a superação desta dificuldade ocorreu através da pesquisa e aprofundamento bibliográfico que efetuei. Posteriormente, a construção de instrumentos de registo diversificados foi importante, porque permitiu verificar que nem sempre conseguimos avaliar todo o grupo de alunos; por vezes, perante as respostas dos alunos há necessidade de alterar a forma de registo, de maneira a identificar as dificuldades dos alunos para os ajudar a ultrapassar essas mesmas dificuldades; e alguns registos que efetuamos envolvem uma grande complexidade (em alguns parâmetros) que, por vezes, só identificamos aquando do seu preenchimento.

Nesta linha de pensamento, a avaliação revela-se complexa pois abrange vários domínios, sendo que avaliar “implica a recolha de informação, a formulação de juízos, a tomada de decisões e incide sobre o produto (rendimento) e/ou sobre o processo (as componentes)” (Barreira e Moreira, 2004, p. 40). A avaliação foi parte integrante da minha PP e permitiu-me verificar algumas das aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, através das informações que recolhi. Neste sentido, através da observação direta e indireta, a avaliação englobou o comportamento/atitudes dos alunos e a identificação dos descritores de aprendizagem que deveriam ser alcançados pelos alunos. Através das observações, tentava conhecer as ideias, dificuldades e necessidades dos alunos para ajudá-los na sua aprendizagem, sendo as informações recolhidas importantes para a planificação das aulas seguintes. Apesar do erro possuir uma conotação negativa, foi sempre considerado como uma fonte de informação porque permitia o acesso à representação que o aluno possuía sobre determinado assunto. A compreensão do erro “poderá levar o professor a pensar em formas específicas e adequadas de ajudar o aluno a reorientar a sua representação como igualmente leva-lo a refletir sobre a sua prática, ajuizando da adequação dos contextos de aprendizagem propostos” (Santos, 2010, p.62).

Para avaliar as aprendizagens dos alunos procurei considerar o contexto, as necessidades, objetivos e a atividade proposta. Por exemplo, durante as aulas verifiquei que os alunos davam alguns erros ortográficos na redação dos seus textos e para identificar o tipo de erro que cada aluno dava, construí uma grelha de avaliação (ver Anexo X) que me permitiu analisar as produções escritas dos alunos e identificar os erros dados por cada um. Depois, na folha dos alunos, identifiquei esses mesmos erros, dando-lhes feedback. Desta forma, foi possível os alunos tomarem maior consciência dos erros dados e, nas aulas seguintes, procuravam não repetir os mesmos erros.

Tendo em conta o exemplo anterior, procurei utilizar a avaliação formativa como ferramenta ao serviço da melhoria das aprendizagens dos alunos e da minha prática. De acordo, com Perrenoult (1999), a avaliação formativa “ajuda o aluno a aprender e o professor a ensinar” (p. 173) e contribui para o desenvolvimento e êxito da prática educativa. Segundo Lopes e Silva (2012) a avaliação com caráter formativo é muito importante para os professores e para os alunos, como podemos constatar na Figura 1.

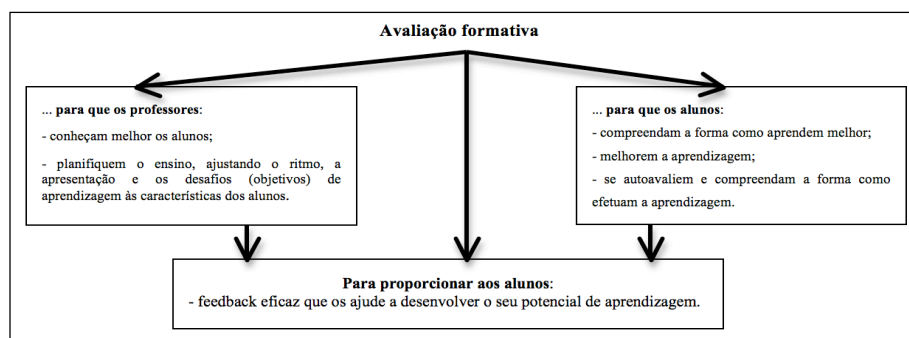


Figura 1 – Avaliação formativa, retirado de Lopes e Silva (2012, p. 5).

Tendo em conta a Figura 1, a avaliação formativa proporciona vantagens aos alunos porque ajuda-os a compreenderem e a melhorarem a sua aprendizagem. A utilização da avaliação formativa permitiu-me conhecer melhor os alunos, utilizar a informação recolhida na planificação das atividades e no feedback a estes, o que, na minha opinião, facilitou o processo de ensino-aprendizagem.

Como ao longo da PP tentei sempre atribuir ao aluno um papel ativo, existiram vários momentos de autoavaliação onde estes puderam exprimir as suas opiniões. Considero que estes momentos após uma fase inicial (da sua aplicação) permitiram aos alunos refletir sobre as suas responsabilidades na sua própria aprendizagem. Segundo Abrantes e Araújo (2002) a autoavaliação é um processo de meta cognição que permite aos alunos desenvolver uma visão crítica do que fazem. No Anexo XI apresenta-se um registo de autoavaliação, que foi construído para os alunos se autoavaliarem quanto à leitura através da associação grafema-fonema. É relevante referir que, alguns alunos indicaram que tiveram dificuldade na leitura e por isso tinham de praticar mais (o que revela compreensão sobre a sua aprendizagem).

Relativamente à avaliação sumativa, que permite a recolha de informação e tomada de decisões baseadas sobre o produto (Fabregat e Fabregat, 1983), apenas tive oportunidade de participar na elaboração de uma ficha de avaliação para aplicar no 1.º ano de escolaridade. Neste sentido produzi a matriz e a ficha de avaliação, considerando os descritores de desempenho descritos no Programa de Português do Ensino Básico (2009) e os conteúdos lecionados. Neste sentido, este tipo de avaliação permitiu-me ter conhecimento acerca das aprendizagens realizadas por cada aluno, após um determinado período de tempo.

1.4 Um ensaio investigativo: ideias das crianças do 1.º ano sobre “ser vivo”

No contexto de 1.º CEB – 1.º ano, em uma das semanas de PP, tive de abordar o conceito de ser vivo com as crianças, questionando-me, desde logo, sobre o que sabiam as crianças acerca deste conceito e que ideias teriam para o definir. Tendo por base estas questões, foi neste contexto que comecei a dar os primeiros passos como professora investigadora, sendo por isso, significativo apresentar este ensaio investigativo neste relatório.

Nesta linha de pensamento, o presente ensaio investigativo teve como questão: Que ideias têm as crianças do 1.º ano de escolaridade acerca de ser vivo?, tendo-se como objetivo identificar as ideias das crianças sobre o conceito “ser vivo”. Assim, e numa primeira fase, realizei uma pesquisa bibliográfica acerca de estudos (já realizados) sobre ideias das crianças, desta faixa etária, acerca de ser vivo, tendo encontrado alguns e que passo a apresentar.

Segundo Freitas (1989), o conceito de “ser vivo” é uma consequência da procura de significado para a expressão “ser vivo”. Piaget (1976, citado por Freitas, 1989) desenvolveu um estudo sistemático sobre a evolução do conceito de vida, referindo que este se desenvolve,

invariavelmente, ao longo de quatro estádios. O primeiro estágio ocorre aos 4-6 anos de idade e, ao longo deste, a criança considera ser vivo tudo o que possua função/utilidade ou atividade; o segundo estágio decorre entre os 6 e os 8 anos e a criança considera ser vivo tudo o que apresente movimento; no terceiro estágio (8-10 anos), a vida é restrita, pela criança, a objetos que apresentem movimento espontaneamente; e após os 11 anos de idade o conceito de vida é aplicado pela criança a plantas e animais.

Recentemente, Varela e Sá (2012), baseados em estudos relacionados com o desenvolvimento do conceito de “ser vivo” em crianças, apresentaram uma hipótese de evolução conceptual assente em três fases:

fase um: os seres vivos são identificados a animais de grande/médio porte, com patas, como membros de locomoção, e que vivem em solo firme; fase dois: alarga-se o espectro de animais que se identificam com a categoria de “seres vivos”, passando a ser considerado ser vivo qualquer animal visível a olho nu, independentemente do modo de locomoção e habitat; fase 3: os atributos do conceito curricular de ser vivo, nascem, crescem, reproduzem-se e morrem” são abstraídos da categoria de animais e tornam-se extensivos às plantas, passando estas a ser também parte integrante da categoria de seres vivos (Varela e Sá, 2012, p. 551).

Este modelo não evidência a sequência invariável de estágios de desenvolvimentos, defendida no modelo de Piaget. Contudo, considera o movimento como um referente importante na definição de ser vivo.

Este ensaio investigativo incluiu-se no paradigma qualitativo, numa abordagem do tipo estudo de caso. Para esta investigação foi utilizada uma amostra de doze alunos do 1.º ano, escolhidos aleatoriamente. Inicialmente foi construído um guião de entrevista semiestruturada (Anexo XII) que foi aplicado aos doze alunos, escolhidos de forma aleatória. Também foram facultadas algumas imagens representativas de alguns seres vivos e seres não vivos para os alunos procederem à sua classificação. A entrevista teve como objetivo a recolha das ideias prévias dos alunos acerca do conceito “ser vivo” e saber se os alunos conseguiam identificar, através da utilização de imagens, seres vivos e seres não vivos. Posteriormente, em contexto de sala de aula, os alunos (em grupo) participaram em tarefas, onde se pretendia explorar o conceito de ser vivo e realizaram uma saída ao exterior da sala onde tinham de desenhar os seres vivos que encontraram no recreio da escola (ver Fotografia 3 do Anexo XIII).

Após a aplicação da entrevista, os dados recolhidos mostram-nos que dos doze alunos, dez tiveram dificuldades em responder à questão: “o que é para ti um ser vivo?”, dado que diziam “eu não sei”, acrescentando algumas ideias como: cinco alunos referiram “são pessoas e animais”; três alunos referiram são pessoas; um aluno referiu “são animais, nós também somos animais”. Relativamente aos dois alunos que respondem sem mencionar “eu não sei”, estes afirmaram que: “ser é uma coisa, que tem de viver, de respirar senão está morto e nós estamos vivos, nós somos vivos” e “são pessoas e são bichos, animais”. No Quadro 1 apresenta-se as características e exemplos de seres vivos, dadas pelos alunos durante a entrevista, onde é possível identificar algumas das ideias prévias destes.

Quadro 1 – Características e exemplos de seres vivos referidos pelos alunos.

| Caraterísticas de um ser vivo | Exemplos |
|--|--|
| “tem de ter ar”; “tem de respirar”; “tão vivos”; “tem de viver, de respirar”; “água, leite, pão e mais comida senão morre”; “tem de andar ou abanar e pode dar luz”; “tem de sobreviver e se tiver mais ou menos vivo está no hospital”; “é saudável, para não morrer, é ser uma coisa e estar vivo”; “é ser uma coisa e estar viva e ser mexido” “se não andam são seres não vivos”; “tem de ter osso, carne, pele, pelo, sangue”; “tem de ter corpo”; “tem pescoço, pés, pernas” | “cão, gato, rato”; “tartaruga, elefante e a zebra e o peixe”; “caracol”; “tubarão”; “Homem”; “pessoas”; “os animais e o homem, o homem não é um animal porque nós temos pés e eles patas”; “pessoas e animais”; “pessoas e bichos”; “árvores”; “o Sol”; “o Sol, se ele morrer nós também morreremos”; “extraterrestres que vivem noutros planetas”; “aqueles homens que pareciam gorilas e que já morreram”; “a mãe, o pai, o avô do Brasil é um ser vivo, agora é um anjo mas continua a ser” |

Posteriormente, apresentou-se aos alunos várias imagens de seres vivos e seres não vivos, para que identificassem quais as que corresponderiam a seres vivos e quais as que corresponderiam a seres não vivos. Nesta classificação, todos os alunos indicaram a pedra como ser não vivo e o tubarão, o caracol, a girafa e a tartaruga como seres vivos. Nas restantes imagens, os alunos não apresentaram as mesmas respostas, como podemos verificar na Tabela 1.

Quadro 2- Classificação das imagens de seres vivos e seres não vivos por parte dos alunos (n=12)

| Imagem Classificação | Abelha | Tubarão | Minhoca | Caracol | Girafa | Tartaruga | Pedra | Mota | Palmeira | Sol | Musgo | Fetos |
|-------------------------|--------|---------|---------|---------|--------|-----------|-------|------|----------|-----|-------|-------|
| Ser vivo | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | 12 | 0 | 1 | 8 | 6 | 5 | 6 |
| Ser não vivo | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 12 | 11 | 4 | 6 | 7 | 6 |

Numa fase seguinte, em contexto sala de aula, os alunos foram divididos, aleatoriamente, em dois grupos, com seis elementos. Cada grupo recebeu treze imagens (as apresentadas durante a entrevista, referidas na Quadro 2, juntamente com uma imagem correspondente a uma ventoinha eólica) e solicitou-se aos alunos para fazerem dois grupos: o grupo dos seres vivos e o grupo dos seres não vivos. Contudo, foi referido que deveria existir consenso entre todos os elementos do grupo na distribuição das imagens pelos dois grupos, uma vez que, em

ciência é necessário criar contextos em que as crianças sejam incentivadas a falar sobre o que realizaram e observaram, a descrever e a confrontar as suas ideias, a argumentar os seus pontos de vista e a registar, através do desenho, tabela, quadro relatório, etc., o que aconteceu no decurso de uma experiência ou investigação realizada (Afonso, 2008, p. 102).

Deste modo, através do trabalho de grupo os alunos puderam partilhar ideias e discutir os diferentes pontos de vista. Inicialmente não existiu consenso na classificação de algumas imagens, tais como: a da palmeira, do sol e da mota, pois os alunos possuíam ideias diferentes, o que segundo Reis (2008), “desencadeia um desequilíbrio duplo: um desequilíbrio interpessoal momentâneo pelo facto das ideias apresentadas serem diferentes e um desequilíbrio interpessoal pela tomada de consciência individual da existência de outras perspetivas, o que suscita dúvidas pela própria concepção” (p. 19).

Após a partilha de ideias entre os elementos dos grupos, tais como: “as plantas e árvores respiram”; “a mota não está viva porque não morre”, os grupos começaram a incluir todas as imagens nos grupos correspondentes e, no fim de existir consenso entre os elementos do grupo,

desenharam numa folha de registo as opções (ver Fotografia 1 e 2 – Anexo XIII). Em grande grupo foram registadas as respostas dos alunos no quadro e estes definiram as características que os seres vivos, tal como referido na 14.^a semana:

após alguma discussão em pequeno grupo todos os elementos dos grupos consideraram as plantas presentes nas imagens como pertencente ao grupo dos seres vivos. Este facto não tinha sido verificado nas entrevistas realizadas anteriormente. Em grande grupo, os alunos conseguiram facilmente atribuir ao grupo dos seres vivos as seguintes características: nasce, cresce e está vivo. (Reflexão da 14.^a semana de prática pedagógica supervisionada, em contexto 1.º CEB – 1.º ano, ver Anexo XIV).

Posteriormente, distribuiu-se a cada aluno uma folha de registo para estes desenharem, individualmente, seres vivos que identificassem no recreio da escola (ver Fotografias 4, 5, 6 e 7 que foram selecionadas aleatoriamente, do Anexo XIII).

Após a implementação desta proposta pedagógica, identifiquei algumas concepções alternativas, relativamente, ao conceito de ser vivo. Inicialmente, durante a entrevista, parece que a maioria das crianças considerava o movimento como uma característica fundamental para o conceito de ser vivo, o que está de acordo com o segundo estágio de desenvolvimento de Piaget (1976, citado por Freitas, 1989). Outra concepção alternativa que teve sempre bastante presente nas ideias das crianças foi a ideia de que uma árvore não é uma planta. Contudo, verificou-se que, após a proposta pedagógica os alunos já representavam as árvores e arbustos como seres vivos, o que parece sugerir alteração nas suas ideias iniciais, pois na entrevista inicial vários alunos não consideravam as plantas como seres vivos.

Considero que, muito mais poderia apresentar neste ensaio investigativo, contudo e como o mesmo surgiu como “indutor” para a investigação apresentada na dimensão investigativa deste estudo, foi nela que aprofundi e refleti acerca da importância das ideias das crianças para o processo de ensino-aprendizagem.

2. Refletindo sobre a Prática Pedagógica no 2.º CEB

No 1.º semestre, do 2.º ano do Mestrado, realizei a minha PP de Português e História e Geografia de Portugal, num Colégio de cariz religioso em Leiria, durante 15 semanas. Em História e Geografia de Portugal as aulas estavam distribuídas por 2 blocos semanais, um de 45 minutos e um de 90 minutos. A Português, as aulas estavam distribuídas por 3 blocos semanais com a duração de 90 minutos cada um.

Na disciplina de História e Geografia de Portugal a turma era do 6.º ano de escolaridade, constituída por 28 alunos, dos quais 16 do género feminino e 12 do género masculino. As idades dos alunos estavam compreendidas entre os 10 e os 13 anos. À exceção de 1 aluno, eu e a minha colega de grupo já tínhamos tido contato com estes alunos, pois foi-nos atribuída em PP do 3.º ano da licenciatura em Educação Básica (nesse momento a turma integrava o 4.º ano de escolaridade), o que facilitou a relação com os alunos, pois já os conhecíamos.

Na disciplina de Português, a turma de 5.º ano de escolaridade era constituída por 27 alunos, dos quais 12 do género feminino e 15 de género masculino. A faixa etária dos alunos correspondia aos 10/11 anos.

No 2.º semestre, a PP foi realizada numa Escola pertencente ao concelho da Marinha Grande, para a lecionação das disciplinas de Matemática e Ciências Naturais, com uma turma de 5.º ano de escolaridade, constituída por 14 alunos. Contudo, ao longo da intervenção apenas 12 alunos integravam a turma. O grupo de alunos era composto por 4 alunas e 8 alunos, com idades compreendidas entre os 9 e os 11 anos. A PP teve a duração de 15 semanas, sendo que a Ciências Naturais as aulas estavam distribuídas por 2 blocos semanais (um bloco de 45 minutos e um bloco de 90 minutos) e a Matemática as aulas estavam distribuídas por 3 blocos semanais, cada um com a duração de 90 minutos.

2.1 Ser professora no 2.º CEB: um percurso palmilhado

Depois de um ano de PP em contexto de 1.º CEB, antes de iniciar o trabalho em contexto de 2.º CEB, senti-me ansiosa perante esta nova realidade, com a qual ainda não tinha tido contato enquanto estagiária. A minha ansiedade relacionava-se, principalmente, com a gestão do tempo, especialmente, como é que as aulas de 45 minutos seriam geridas, porque considerava que o tempo era muito limitado. O período destinado à observação das aulas lecionadas pelos professores cooperantes ajudou-me a conhecer e a compreender melhor a dinâmica da sala de aula neste contexto. Concomitantemente, os momentos de partilha de experiências/conhecimentos com os professores cooperantes foram muito importantes para esclarecer as minhas dúvidas, conhecer mais aspetos relacionados com o contexto e desenvolver aprendizagens. O trabalho com os alunos durante as aulas permitiu-me conhecer melhor algumas das suas características, que considerei ao longo da preparação e lecionação das aulas.

O conjunto dos diversos aspetos referidos anteriormente, permitiu-me gradualmente superar a minha dificuldade em gerir o tempo na sala de aula. Tendo em conta as diversas componentes das PP em 2.º CEB (Português, História e Geografia de Portugal, Matemática e Ciências Naturais) tive mais dificuldades na gestão do tempo em Português, porque os alunos eram muito dependentes do Professor, tinham um ritmo de trabalho muito lento e devido à minha inexperiência como Professora de Português. A dependência dos alunos em relação ao professor originava que eu, constantemente, visualizasse o seu registo escrito e fosse dando algumas instruções para a organização deste, na folha do caderno diário, pois o “aprendiz necessita de ter uma imagem mental da sequência gráfica a realizar (...) uma página organizada graficamente exhibe relações e hierarquias importantes para a leitura e compreensão do texto” (Batista, Viana e Barbeiro, 2010, p. 43). As indicações da Professora Cooperante de trabalhar determinadas páginas de exercícios do manual e de que os alunos deveriam sempre registar a resposta e

questão correspondente, juntamente com o ritmo lento de escrita dos alunos, originava que o tempo considerado necessário para as tarefas escritas aumentasse. Contudo, ao longo das aulas, apliquei algumas estratégias que me permitiram reduzir o tempo despendido durante as tarefas escritas, tais como: a distribuição de informação (a maioria relacionada com conteúdos gramaticais) para os alunos colarem no caderno diário; a realização de fichas informativas (com lacunas) e de revisão de conteúdos para os alunos resolverem.

A exigência de conhecimentos científicos foi um aspecto desafiante porque este nível de ensino exige um maior aprofundamento a nível conceptual do que em relação ao 1.º CEB e é necessário que o professor possua competências suficientes para promover o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos. Na minha perspetiva, tive receio a este nível, porque apesar de me preparar antecipadamente existiam muitos conteúdos que estavam interligados com outros. Assim, poderia existir necessidade de clarificar melhor aos alunos, algum conteúdo que eu não tinha preparado previamente. Neste sentido, senti necessidade de efetuar diversas leituras específicas das áreas de Português, História e Geografia de Portugal, Matemática e Ciências Naturais. Para mim, as fundamentações científicas que tínhamos de elaborar para as quinzenas de intervenção foram muito importantes porque permitiram-me clarificar alguns conceitos e sentir-me mais segura durante a leção de conteúdos. As fundamentações didáticas também foram importantes porque permitiram a identificação de momentos importantes relacionados com a ação educativa, que devem ser considerados durante a leção das aulas. Contudo, apesar de compreender que todos os documentos elaborados (planificação, fundamentação científica, fundamentação didática, registo de avaliação e reflexão) para as intervenções eram importantes, a sua elaboração envolvia várias horas de um curto espaço de tempo, o que juntamente com o tempo das aulas teóricas presenciais do Mestrado foi difícil de gerir.

Os momentos de observação ao longo das aulas foram extremamente importantes porque permitiram recolher informações que proporcionaram, progressivamente, um maior conhecimento dos alunos, permitindo compreendê-los melhor e compreender também algumas das suas dificuldades e interesses. Inicialmente, a observação das aulas lecionadas pelos professores cooperantes permitiu-me visualizar a sua postura na sala de aula, a organização dos momentos da aula (escrita do sumário, revisão conteúdos abordados anteriormente, desenvolvimento de conteúdos, momentos de exposição, análise, interpretação e síntese). Estes aspetos foram importantes porque permitiram conhecer melhor a dinâmica de sala de aula e a necessidade de existirem momentos de síntese para ajudar os alunos a organizarem as suas aprendizagens.

Neste contexto de 2.º CEB tive a oportunidade de participar em diversas atividades que envolviam a presença dos professores, tais como: em algumas reuniões de avaliação de final de período; no dia do agrupamento (na dinamização de atividades de caráter prático em Ciências

Naturais) e numa visita de estudo. A participação nestas atividades permitiu-me conhecer melhor os alunos e o papel do professor na organização e dinamização de outras atividades escolares.

Em suma, a PP neste contexto foi desafiante e muito exigente. Através das vivências desenvolvi diversas aprendizagens a nível social nas relações que estabeleci com diferentes intervenientes; a nível profissional relacionado, maioritariamente, com a dinâmica da sala de aula e os diversos aspetos ligados ao processo de ensino-aprendizagem (momentos envolvidos na preparação das aulas, na lecionação e nas reflexões que realizei); na relação pessoal pois fui-me conhecendo melhor como pessoa.

2.2 O desenrolar de diferentes experiências educativas

Ao longo da PP do 2.º CEB ocorreram várias experiências que considerei significativas no meu percurso de formação, nas diferentes disciplinas lecionadas. Neste sentido, apresento para cada disciplina lecionada alguns dessas experiências que considerei pertinentes e relevantes para o meu futuro profissional.

2.2.1 História e Geografia de Portugal

Como a aprendizagem é “um processo ativo no qual o aluno compara, expande, restaura e interpreta o conhecimento, recorrendo à experiência e à informação que a todo o momento recebe” (Gago, 2012, p. 24) recorri à aplicação de diversas estratégias e atividades, que envolveram momentos de discussão, análise e reflexão com os alunos, ao longo das aulas.

Proença (1989) refere que sem a análise de documentos é impossível aprender história e que devem ser utilizados em sala de aula documentos de diferentes géneros. A utilização da diversidade de recursos ocorreu porque considero que os alunos têm diferentes interesses, motivações e dificuldades. Assim, diversifiquei as estratégias utilizadas com o objetivo de abranger a maioria dos alunos, desenvolvendo a sua aprendizagem em História, pois o documento é um intermediário entre o passado e o presente (Proença 1989). Outro aspeto importante que justificou a utilização dos recursos diversificados foi que “compreender um facto em história significa, pois, reconstruí-lo como uma imagem ou uma ideia, como uma representação da inteligência, do mesmo modo que compreender um fenómeno natural” (Callot, 1979, citado por Felgueiras, 1994, p. 59). Nesta perspetiva, ao longo das aulas recorri a diversas estratégias, tais como: o preenchimento de frisos cronológicos para os alunos localizarem e ordenarem factos históricos; a exploração iconográfica e escrita; a produção de trabalhos escritos (biografia de Napoleão Bonaparte); o recurso a documentação cartográfica; e a pesquisa e organização da informação. Ao longo das aulas recorri à utilização de apresentações em PowerPoint e a sua utilização permitiu-me organizar as aulas e permitiu aos alunos a observação e análise de diferentes imagens ligadas aos conteúdos a abordar.

A comunicação é para mim um fator essencial na sala de aula e assumiu especial relevância nas aulas de História e Geografia de Portugal, já que teria de manter os alunos motivados para esta disciplina. Segundo Estanqueiro (2010) a comunicação promove a motivação e favorece o desenvolvimento das aprendizagens, sendo o diálogo considerado como a melhor estratégia de comunicação numa sala de aula. Para os momentos de diálogo, em sala de aula, tive necessidade de realizar um trabalho prévio, de modo a existir uma organização no meu discurso, e houveram algumas atitudes que tive de tomar ao longo das aulas, como por exemplo, ser democrática, permitir e estimular a participação de todos os alunos, aceitar diferentes pontos de vista e também valorizar a comunicação não verbal implícita (segurança, voz, gestos, entre outros). Contudo, nem sempre numa turma todos os alunos comunicam e neste grupo existiam alguns alunos mais tímidos que demonstravam alguma insegurança nas suas respostas (quando solicitados pelo professor porque no início das aulas raramente pediam para dar a sua opinião). Assim, estava traçado um dos maiores desafios deste contexto: criar um ambiente de aprendizagem onde todos sem exceção participassem e comunicassem as suas ideias. Assim, bastou-me encorajar estes alunos para desenvolverem algumas das suas respostas e dar feedbacks positivos a estes, o que fez com que os alunos ganhassem mais confiança em si mesmos e tivessem interesse em participar. Após algumas aulas, estes alunos solicitavam, também, a sua vez para expressarem as suas ideias e experiências, refletindo que, muitas vezes, cabe ao professor dar “espaço” a todos os alunos para participar na aula e que só valorizando os alunos, estes ganharão confiança para expor de forma espontânea as suas ideias.

Sousa, Pato e Canavilhas (1993) afirmam que a aprendizagem da História organiza-se com base em três grandes domínios: domínio das capacidades (relaciona-se com a comunicação e técnicas de investigação); domínio do conhecimento (desenvolvimento de conceitos) e o domínio de valores e atitudes (autonomia, sociabilidade e solidariedade). Nesta perspetiva, ao longo das aulas assumi um papel de mediadora entre os novos conhecimentos e as experiências e conhecimentos que os alunos já detêm, com o objetivo de estimular o seu desenvolvimento, pois o “aluno deverá ser realmente o construtor do seu próprio conhecimento nomeadamente o conhecimento histórico, tendo por base as ideias prévias que possui e as ferramentas cognitivas” (Gago, 2012, p. 34). Como aspeto positivo das aulas de História e Geografia de Portugal, saliento o facto de vários alunos gostarem de partilhar ideias, conhecimentos e experiências, que enriquecem o processo de ensino-aprendizagem. Como exemplo desta situação, destaco as aulas dedicadas às construções mandadas realizar por D. João V, onde dois alunos, que já tinham visitado o Palácio Nacional de Mafra – Convento, puderam de forma livre e espontânea partilhar a sua visão (de grandiosidade e opulência do monumento) e conhecimentos (adquiridos durante a visita) à turma. Nesta partilha de ideias, por parte destes dois alunos, também eu aprendi que existem morcegos que ajudavam a preservar alguns dos livros da biblioteca daquele monumento.

Para além da participação oral, os alunos, resolveram diversos exercícios recorrendo à escrita porque a apresentação das suas ideias ou de um raciocínio requeria a organização e clarificação do seu próprio pensamento. Nesta perspetiva, inserido nas aprendizagens relacionadas com os grupos sociais e vida quotidiana do século XVIII, os alunos elaboraram uma produção textual “um dia na vida de...” uma personagem do século XVIII, onde através de aspetos do dia a dia, os restantes colegas tentavam adivinhar a que grupo social pertenciam as personagens. Esta atividade foi muito bem recebida pelos alunos e nos textos produzidos existiam referências (ao vestuário, espaço, alimentação, dinheiro) que demonstravam que os alunos tinham desenvolvido aprendizagens.

Ainda no que concerne a diferentes estratégias utilizadas, surge a exploração de imagens/alfabetização com imagens que, segundo Rodríguez-Diéguez (1995), potencia aos alunos a aprendizagem do seu conteúdo, para que o consigam traduzir em linguagem verbal. Os alunos exploraram e analisaram várias imagens demonstrando capacidade de interpretar a informação presente nestas, por exemplo: a imagem de D. João V (onde fizeram referência à postura, ao vestuário, aos acessórios e ao que a imagem lhes transmitia); a imagem que utilizei para representar um espaço urbano, em Portugal, na segunda metade do século XIX, revelou-se importante porque os alunos participaram ativamente na identificação das várias mudanças ocorridas neste período (relacionadas com a iluminação, o transporte, a indústria, entre outros), o que permitiu a realização de comparações com a atualidade e alguma análise crítica sobre as alterações ocorridas, permitindo aos alunos o desenvolvimento do seu conhecimento histórico. Neste sentido, é importante proporcionar aos alunos atividades que lhes permitam

orientar-se no tempo, adquirir a consciência histórica, ou seja, a capacidade de articular o antes, o hoje e o amanhã, sabendo, ao mesmo tempo, distinguir, nesse cenário de três tempos, o real do imaginário, a permanência da mudança e os tempos das mudanças” (Félix, 1998, p. 62).

A utilização de um pequeno vídeo relacionado com as invasões francesas permitiu-me observar que os alunos se mantiveram concentrados e curiosos durante a sua exibição e quando questionados sobre a observação realizada identificaram informações pertinentes. Nesta perspetiva, a utilização deste recurso trouxe vantagens, pois contribuiu para os alunos conhecerem um momento histórico no passado e compreendê-lo. Os alunos também assinalaram os percursos realizados nas 3 invasões francesas, com o objetivo de situarem acontecimentos históricos, no seu espaço geográfico, para os acontecimentos se tornarem menos abstratos e ganharem mais sentido.

Ao longo das aulas para desenvolver o saber histórico dos alunos, ocorreram momentos de interligação com os seus conhecimentos prévios e momentos de síntese para auxiliar os alunos a organizarem o seu pensamento. Apesar de reconhecer a importância de existir um momento de síntese no final de cada aula, para os alunos organizarem as suas aprendizagens, devido à gestão de tempo este nem sempre ocorreu, o que tenho de melhorar no futuro.

2.2.2 Português

Ao longo PP na componente de Português foram propostas várias atividades para os alunos desenvolverem as competências básicas do ensino da língua: expressão oral, compreensão oral, leitura, escrita e o conhecimento explícito da língua. Os momentos de observação das aulas foram cruciais, pois permitiram-se identificar competências linguísticas, dificuldades e interesses dos alunos. Estas informações foram consideradas na planificação das atividades com o objetivo dos alunos desenvolverem habilidades e competências comunicativas. Neste sentido, durante as aulas procurei diversificar as estratégias utilizadas, com o objetivo de alcançar a maioria dos alunos e desenvolver as suas aprendizagens. De acordo com esta visão os alunos “são diferentes. Uns gostam de expressão escrita, outros preferem a comunicação oral. Uns apreciam o trabalho individual, outros aprendem melhor em grupo. Uns são lógicos, outros são criativos. Uns são extrovertidos, outros são introvertidos” (Estanqueiro, 2010, p. 12).

Relativamente à oralidade, “saber falar inclui ajustar a linguagem ao público, ao contexto e à finalidade (...) saber ouvir envolve a capacidade de concentração e de processamento/assimilação da informação” (Lopes e Costa, 2009, p. 64). O desenvolvimento da expressão e compreensão do oral foi estimulado em sala de aula através de diversos momentos de diálogo interativo relacionado com: a interpretação e análise de textos, os conhecimentos prévios e a opinião crítica dos alunos, entre outros. Estes momentos permitiram aos alunos expressar e organizar as suas ideias, partilhar interesses, motivações, conhecer e compreender as ideias dos colegas. A mim, enquanto professora, os momentos de diálogo permitiram-me: conhecer melhor os alunos (ideias, dificuldades, motivações, vivências); ter acesso à sua comunicação oral (clareza, coerência) e auxiliaram-me a verificar a compreensão dos conteúdos abordados. Duas das atividades que envolveram a oralidade e foram muito bem recebidas pelos alunos foram: a partilha de lendas (conhecidas pelos alunos) e a realização do retrato (físico e psicológico) de um aluno da turma, para os restantes colegas adivinharem quem era, pois todos os alunos queriam participar tanto na descrição como na identificação da pessoa.

A leitura é a base de todas as aprendizagens escolares (Cruz, 2007). Segundo Magalhães (2006) deve-se estimular a compreensão leitora, por exemplo, através da colocação de questões aos alunos que envolvam: a compreensão literal; a compreensão inferencial; a antecipação ou predição; e a compreensão crítica por parte do aluno. Neste sentido, durante a exploração de textos, para auxiliar os alunos a desenvolverem a sua compreensão leitora, procurei organizar as atividades de leitura colocando aos alunos questões, relacionadas com as anteriormente referidas. Assim, verifiquei que a maioria dos alunos respondia a questões de antecipação (facilmente) e apresentavam mais dificuldade em responder a questões de compreensão literal e inferencial. Atendendo a que

o leitor constrói um texto paralelo e intimamente relacionado com o texto publicado. Para cada sujeito este torna-se um texto diferente. O texto do autor envolve inferências, referências, coreferências baseadas nos

schemata que trazem para o texto. E é o seu texto que o leitor compreende e sobre o qual se baseará em referências futuras (Goodman, 1985, citado por Sousa, 1993, p. 63).

Os alunos demonstraram algumas dificuldades na compreensão de textos, pois tinham dificuldade em localizar e organizar a informação. Esta dificuldade foi identificada em momentos de diálogo e durante a resolução de um exercício, onde era dada uma frase e pedia para os alunos identificarem no texto a localização daquela informação. Nesta atividade reparei que vários alunos ao encontrarem algo relacionado com as palavras da frase indicavam logo aquele local, o que várias vezes não era correto. Deste modo, apesar dos alunos, perante o confronto com outras respostas dos colegas admitirem que a sua resposta não estava correta, senti a necessidade de explorar novamente a informação presente no texto e a informação presente nas frases do enunciado. Ao refletir sobre este momento, a minha opinião assemelha-se à de Pereira (2008) quando a autora afirma que vários alunos conseguem responder a diversas perguntas de interpretação de textos, pois aprendem a localizar palavras chave neste e transcrevem a informação onde esta está inserida mas podem não compreender o texto. Nesta perspetiva, durante a análise dos textos os alunos realizaram algumas tarefas, por exemplo identificar o acontecimento e proceder à sua organização.

Durante a intervenção, os alunos realizaram a análise de textos com uma dimensão média de duas páginas. Como diversos alunos apresentavam dificuldades na interpretação e compreensão de textos, optei por utilizar diferentes estratégias, como por exemplo: a ativação de conhecimentos prévios relacionados com o texto que iria ser analisado, para os alunos estabelecerem uma relação com o texto, de forma a motivá-los para a leitura; a antecipação do conteúdo do texto para os alunos se familiarizarem com o assunto do texto; e a divisão do texto em três momentos, efetuando nestes paragens, na leitura, para através de um questionamento oral aos alunos, identificarem acontecimentos presentes no texto e sequenciá-los, e assim contribuía para a organização das suas ideias. Considero que estes momentos foram importantes e contribuíram para o desenvolvimento da compreensão leitora. Uma das atividades mais motivadoras para os alunos envolvendo a leitura relacionou-se com a leitura dialogada do texto “O lobo e o cordeiro” porque todos queriam participar na atividade e modelavam o tom de voz, segundo as características das personagens (presentes no texto).

A atividade de escrita envolve processos cognitivos complexos, tais como o planeamento, a textualização, a revisão e a avaliação. Ao longo das aulas foi frequente a orientação dos alunos no seu registo de informação, através da indicação de títulos e de espaçamentos, com o objetivo de os auxiliar a organizar a informação de forma a serem, progressivamente, autónomos neste registo. A escrita de um texto envolve um conjunto de normas, porque estes “são sistemas complexos de unidades linguísticas de diferentes níveis (parágrafos, orações, sintagmas, palavras), com regras ou critérios de organização das mesmas (introdução, desenvolvimento,

conclusão, tese, argumento, causa consequência, coordenação sujeito-verbo)” (Cassany, 2000, p. 32). Deste modo, as atividades que envolviam a escrita de textos pelos alunos (por exemplo o reconto) foram estruturadas em três momentos: antes da escrita, durante a escrita e após a escrita. Por exemplo, para a escrita do reconto, considero que foi importante para os alunos a existência de um momento prévio, onde foi realizada a identificação e análise das componentes e estrutura da narrativa e, também, o recordar do conceito de reconto (esta informação foi registada no caderno diário dos alunos). Tendo em conta as produções textuais dos alunos, obtidas através do reconto escrito, verifiquei que os alunos identificarem as ideias e os fatos essenciais do texto inicial. Contudo, existiam textos muito curtos. Ao refletir sobre este facto, concordo com Cassany (2000), pois a disposição de conteúdo, a progressão temática e a utilização de marcadores discursivos não é explícita para os alunos quando os seus textos são muito pequenos, porque os alunos não sentem necessidade de utilizá-los ao longo do texto produzido. Assim, considero que com esta atividade os alunos não refletiram sobre o papel dos organizadores textuais em termos de proposições ou em termos de articulação entre os vários momentos porque a extensão do texto não permitiu a sua inclusão.

Ao longo da PP abordei diversos conteúdos gramaticais com os alunos, tais como, as seguintes classes de palavras: adjetivo, nome e verbo. Como recentemente existiram algumas alterações recentes decorrentes da terminologia linguística, a sua abordagem na sala de aula requeria uma preparação prévia através da consulta de bibliografia recente e atualizada. O professor deve estimular

o ensino refletido da gramática. Para isso, deverá tirar-se partido nas diferentes etapas do processo de aprendizagem – observação, análise, aplicação – propostas pela linguística, psicolinguística: os princípios de descrição da língua e a análise dos seus processos de aprendizagem” (Reis e Adragão, 1989, p. 82).

Deste modo, para introduzir os conteúdos optei por selecionar palavras e frases dos textos explorados na sala de aula, para os alunos identificarem/estabelecerem relações com as noções prévias que já possuem e, numa fase posterior, com as definições apresentadas na sala de aula (existindo assim uma reflexão sobre a gramática). Na minha opinião, o questionamento aos alunos sobre os seus conhecimentos prévios, a identificação/exploração de regularidades pelos alunos, a descoberta da regra e o fornecimento de informações aliados à constante aplicação dos seus conhecimentos, através da resolução de diversos exercícios, contribuíram para a aquisição e desenvolvimento gramatical dos alunos. Para o desenvolvimento de aprendizagens relacionadas com a classe de palavras: “adjetivo”, destaco a importância da análise de palavras como “comparativo”, “superioridade”, “inferioridade” efetuadas pelos alunos e o exercício realizado em grande grupo com os diferentes graus a partir de uma frase, com o objeto de relembrar aos alunos os graus dos adjetivos. Para a aprendizagem da classe de palavras “nome” realizei uma ficha informativa, onde apresentei as suas subclasses e regras, particularidades e exemplos, relacionados com a variação do nome em género, número e grau. Como o manual e o caderno de

atividades não apresentam exemplos de nomes coletivos, adicionei esta informação na ficha. Considero que este material foi importante para os alunos, uma vez que apresenta um conjunto de informação detalhado e acessível ao seu nível de ensino.

A construção de fichas informativas contribuiu para os alunos organizarem a informação e ficarem com o registo da mesma. A construção e aplicação em sala de aula de fichas de trabalho permitia aos alunos aplicar os seus conhecimentos e desenvolver as suas aprendizagens.

Por fim destaco que a avaliação foi constante ao longo da prática. No referente 2.3 “Avaliar para aprender” apresento alguns dos instrumentos aplicados nas aulas de Português. Assim, foi avaliado o comportamento, o reconto escrito, a leitura, a compreensão textual e a aquisição de conhecimentos (através de 2 fichas de avaliação sumativa), sendo que os alunos preencheram listas de verificação sobre: atividades de escrita (reconto e convite), comportamento e compreensão textual.

2.2.3 Matemática

Ensinar “bem matemática é uma tarefa complexa e não existem tarefas fáceis para que todos os alunos aprendam ou que todos os professores, sejam de facto, eficientes” (NCTM, 2007, p. 17). Nesta perspectiva, ao longo da PP foi importante compreender o pensamento e o raciocínio matemático dos alunos; diversificar estratégias pedagógicas implementadas em sala de aula e dominar conteúdos científicos e didáticos através do desenvolvimento e atualização dos meus conhecimentos.

Na leção da disciplina de matemática abordei vários conceitos com os alunos e apliquei três fichas de avaliação referentes aos números racionais, organização e tratamento de dados e geometria e medida (centrada nos conteúdos área e perímetro). As

classificações podem ser um forte incentivo de trabalho. No entanto (...) existem outros fatores que afetam o desempenho escolar, para além das próprias classificações. Um dos fatores decisivos é, de facto, o interesse ou a motivação intrínseca que a tarefa suscita desde logo” (Cullen, Cullen, Hayhow & Plouffe, sd, citados por Arends, 1997, p. 230).

Deste modo, procurei atribuir aos alunos um papel ativo e aplicar tarefas com objetivos de aprendizagem bem delineados, através de atividades estimulantes e motivadoras para este grupo de alunos. Nesta linha de pensamento, a utilização de jogos na sala de aula, tais como: o dominó das percentagens; o jogo do 24 e os desafios matemáticos, atraíram os alunos devido à sua dimensão lúdica e permitiram o desenvolvimento de aprendizagens, pois estes aplicaram os seus conhecimentos e foi valorizado o seu raciocínio. Os alunos mantiveram-se motivados ao longo das atividades, estabelecendo relações entre elementos dos jogos e alguns conceitos matemáticos.

Os

jogos e a matemática partilham aspetos comuns no que respeita à sua função educativa. Por um lado a matemática dota os indivíduos de um conjunto de instrumentos que potenciam e enriquecem as suas estruturas mentais, e os preparam para explorar a realidade; por outro lado, os jogos permitem o desenvolvimento de técnicas intelectuais, enriquecem o pensamento lógico, o raciocínio” (Mota, 2009, p. 47).

Neste cenário, o domínio das percentagens permitiu aos alunos trabalharem com diferentes representações dos números racionais, o que contribuiu para os alunos estabelecerem relações entre estas; o jogo do 24 proporcionou o desenvolvimento do cálculo mental que, neste caso, contribuiu para a compreensão do sentido de número, pois os alunos recorreram à utilização de diferentes operações, sendo a divisão a operação menos utilizada, porque os cálculos foram realizados mentalmente e esta operação era considerada a mais difícil de concretizar pelos alunos. Quanto ao desafio matemático que envolvia: a resolução de problemas matemáticos; a definição de conceitos matemáticos oralmente (sendo proibida a utilização de três termos/palavras) com objetivo dos colegas adivinharem o conceito escrito no cartão; e a apresentação de um conceito através de um desenho para os colegas o identificarem oralmente, os alunos revelaram mais facilidade na resolução de problemas matemáticos e mais dificuldade da definição oral de conceitos, por exemplo, o conceito de polígono foi descrito com dificuldade por dois alunos o que originou que apenas um grupo conseguisse identificá-lo.

Os alunos quando aprendem um conceito conseguem reconhecer e distinguir atributos que o caracterizam (Sá e Zenhas, 2004). Assim, ao longo das aulas questionei várias vezes os alunos sobre alguns conceitos, tais como a área e o perímetro (ver Anexo XV), o que me permitiu verificar que, alguns alunos apresentavam atributos muito limitados destes conceitos, que necessitavam de ser desenvolvidos, tais como: para mim a definição de área é: “o que está dentro”; “o espaço ocupado por um ou mais quadrados”; “é multiplicar”, “é o centro de qualquer coisa”, entre outros. Considero que foi importante o levantamento de ideias dos alunos, para eu identificar os seus conhecimentos prévios de forma a efetuar uma revisão de conceitos adequada à turma, para proporcionar aos alunos o desenvolvimento das suas aprendizagens. Segundo o NCTM (2007) os alunos devem aprender matemática com compreensão construindo novos conhecimentos a partir dos seus conhecimentos prévios. Ao longo das aulas foi introduzido vocabulário próprio, por exemplo, vocabulário relacionado com o referencial cartesiano: abcissa, coordenada, ordenada, gráfico ortogonal, monométrico, entre outros. Os alunos foram progressivamente adquirindo este vocabulário e notou-se que existiu um aumento do ritmo de trabalho dos alunos à medida que resolviam mais exercícios e problemas.

Ao longo das aulas, a utilização de problemas do quotidiano permitiu aos alunos pensarem em situações concretas; a diversidade de exercícios e problemas propostos proporcionou a não existência apenas da aplicação repetitiva; a estimulação da comunicação matemática e o acompanhamento individual dos alunos permitiu-lhes esclarecerem as suas dúvidas. Também a construção e distribuição, aos alunos, de listas de verificação de conhecimentos que deveriam conseguir aplicar, e a resolução de fichas de revisão das unidades lecionadas, permitiram aos alunos identificar as suas dificuldades, esclarecer dúvidas e reforçar alguns aspectos de maneira a superar as suas dificuldades. Posteriormente, na correção das fichas de avaliação procurei dar

destaque às questões onde os alunos tinham revelado mais dificuldades para estes as poderem superar, considerando que a digitalização de algumas respostas (dadas pelos alunos) para analisar e/ou completar em conjunto na sala de aula foi benéfica porque permitiu a reflexão sobre as representações utilizadas. Num dos exemplos apresentados os alunos compararam as representações realizadas em 3 gráficos, cada um com diferentes escalas, e concluíram que a leitura e interpretação de dados era facilitada em duas representações devido à escala utilizada. Deste modo, interiorizaram a necessidade de existirem escalas adequadas para a leitura e interpretação da informação.

Uma outra estratégia sempre privilegiada por mim foi a identificação de erros frequentes (tais como a utilização do sinal de igual em expressões que não são equivalentes), uma vez que, possibilitou aos alunos a identificação e compreensão do erro, para conseguirem superar as suas dificuldades. Esta identificação do erro também se revelou benéfica aquando da planificação das aulas, pois as dificuldades dos alunos eram tidas em conta, de forma a que os alunos as ultrapassassem.

Os momentos de partilha das estratégias de resolução utilizadas pelos alunos foram cruciais, porque estes tiveram oportunidade de organizar as suas ideias e acesso ao raciocínio de alguns colegas. Assim, num momento posterior poderiam, se necessário, aplicar as estratégias utilizadas numa nova situação (caso esta apresentasse mais vantagens, por exemplo, um cálculo mais rápido ou mais simplificado). No início da PP os alunos revelaram dificuldades na comunicação matemática, sobretudo em justificar o seu raciocínio matemático. Contudo na fase final da PP, vários alunos conseguiram com facilidade justificar as estratégias de resolução utilizadas, verificando-se uma melhoria na comunicação matemática dos alunos, o que procurei sempre ajudar a desenvolver nos alunos.

2.2.4 Ciências Naturais

Durante as aulas lecionadas os alunos tiveram um papel ativo e por isso existiram diversos momentos de levantamento de ideias, questionamento, discussão e reflexão. No entender de Sá (2002) o “que as crianças dizem – quer ao professor, quer entre elas – e fazem é o principal veículo de acesso às suas ideias. Ouvir e observar atentamente, com o sentido de ler o pensamento das crianças, é, pois, fundamental” (Sá, 2002, p. 67). Assim, considero que os momentos de partilha de ideias, discussão e reflexão permitiram-me conhecer as ideias dos alunos e proporcionaram um aumento do nível de pensamento e de compreensão aos destes, através do desenvolvimento das suas ideias, pois foram tidas em conta no processo de ensino-aprendizagem. Durante estes momentos também identifiquei conceções alternativas dos alunos, que são designadas como

as ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momento aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo, mas sim como potenciais modelos explicativos resultantes de um esforço consciente de teorização (Martins *et al.*, 2007, p. 29).

Dado que as concepções alternativas podem interferir na aprendizagem dos alunos, os professores devem “(re)conhecer a importância das concepções alternativas dos alunos sobre conceitos centrais em ciência e as implicações para a aprendizagem” (Martins *et al.*, 2007, p. 25). Neste sentido, procurei conhecer as ideias alternativas dos alunos porque para o aluno compreender algo tem de reter o seu significado, relacioná-lo com o que já conhece e perante uma situação nova tem de ser capaz de o aplicar. Por exemplo, numa das aulas um aluno referiu que a água era constituída por células e após um momento de discussão (em grande grupo), o aluno referiu que a água não era um ser vivo, mas que podiam existir seres vivos na água, que eram constituídos por uma ou mais células, reformulando a ideia apresentada inicialmente. O diagnóstico das ideias dos alunos e a sua confrontação com ideias diferentes contribuiu para os alunos interpretarem situações segundo diferentes pontos de vista. Nesta perspetiva, a partilha de ideias diferentes pelos alunos

desencadeia um desequilíbrio duplo: um desequilíbrio interpessoal momentâneo pelo facto das ideias apresentadas serem diferentes e um desequilíbrio interpessoal pela tomada de consciência da existência de outras perspetivas, o que suscita dúvidas sobre a sua própria concepção. Para ultrapassarem este impasse as crianças têm que, simultaneamente, analisar os pontos de vista discordantes – o que implica a existência de noções mínimas sobre a problemática em questão – e gerir as interrelações pessoais dentro do grupo com o objetivo de chegarem a acordo (Reis, 2008, p.19)

Segundo Martins *et al.* (2007), as tarefas de cariz prático potenciam o desenvolvimento de conhecimentos, quando existe, questionamento, reflexão e interação entre o aluno e o professor e entre o aluno e os outros alunos. Os alunos revelaram muito interesse e motivação durante as atividades de carácter prático, expressos através da sua participação. A realização de atividades práticas foi importante porque “as crianças têm uma enorme necessidade de visualizar e vivenciar algumas das situações para que os conceitos sejam mais facilmente aprendidos” (Neto, 2010, p. 9). Assim, os alunos observaram e testaram as suas ideias e durante a sua realização os alunos não se limitaram a manipular objetos pois

é necessário questionar, refletir, interagir, com outras crianças e com o professor, responder a perguntas, planejar maneiras de testar ideias prévias, confrontar opiniões, para que uma atividade prática possa criar na criança o desafio intelectual que a mantenha interessada em querer compreender fenómenos, relacionar situações, desenvolver interpretações, elaborar previsões (Martins *et al.*, 2007, p. 38).

A planificação das atividades práticas envolveu a construção de folhas de registo (ver Anexo XVI), apesar de algumas das atividades estarem presentes no manual dos alunos, tendo sido um grande desafio elaborar as folhas de registo para estas atividades, que privilegiassem a resolução de problemas e o desenvolvimento dos processos da ciência. A simples aplicação da atividade, do manual, podia comprometer as aprendizagens dos alunos pois não incluíam os processos da ciência considerados essenciais no ensino-aprendizagem das Ciências. No manual eram apresentadas fotografias correspondentes à fase inicial e à fase final da atividade, o que comprometia as previsões dos alunos e os podia desmotivar a efetuar a observação, pois já sabiam o “resultado” e, várias vezes, não era proposto o registo da observação porque as questões estavam direcionadas para a interpretação dos dados obtidos através da observação. Os feedbacks

dados pela professora cooperante também foram importantes para otimizar as folhas de registo. O desenvolvimento das atividades práticas envolveu sempre 3 momentos: o antes, onde a atividade era contextualizada, os alunos efetuavam e partilhavam as suas previsões com a turma e o material era distribuído pelos grupos; o durante, que envolvia a monitorização do trabalho dos alunos, a realização da atividade recorrendo aos processos da ciência (observação, a medição, classificação, predição, registo e interpretação dos dados, comunicação); e o após, onde eram discutidos e partilhados os dados e partilhadas as conclusões alcançadas pelos alunos. Deste modo, a realização das atividades práticas, considerando o conjunto de aspetos referidos, os objetivos do programa e as características dos alunos (idade, necessidades e interesses) contribuíram para o desenvolvimento do conhecimento científico, das capacidades e atitudes em ciência dos alunos desta turma.

2.3 Avaliar para aprender: uma tarefa possível!

Ao longo da PP do 2.º CEB apliquei vários instrumentos de registo centrados na avaliação: sumativa, formativa e autoavaliação. Durante as aulas diversifiquei a avaliação e atribui aos alunos um papel ativo pois estes participaram no registo da sua autoavaliação e no preenchimento de listas de verificação. Contudo, teve de existir um trabalho prévio (nas turmas inseridas no 5.º ano de escolaridade) de maneira a consciencializar os alunos sobre a importância da avaliação pois as respostas obtidas inicialmente eram imaturas. Assim, as respostas dos alunos foram valorizadas e demonstrou-se que admitir as dificuldades permitia a sua identificação, o que era fundamental para estas poderem ser superadas. Gradualmente, o maior conhecimento das características dos alunos, a pesquisa bibliográfica efetuada, a produção e a aplicação de instrumentos de avaliação contribuíram para que a construção destes instrumentos se fosse tornando mais fácil. A

dificuldade de avaliar advém sobretudo do facto de que, ao fazê-lo, estamos a emitir juízos de valor, a privilegiar saberes, maneiras de ser e de estar. Por muito que se queira a avaliação, ela dependerá sempre de intervenientes, dos momentos e das situações concretas (Pais e Monteiro, 1996, p. 46).

Deste modo, as características dos alunos e o que pretendia avaliar foram aspectos considerados para a produção do instrumento de avaliação adequado. Ao longo da PP, a avaliação teve uma função didático-pedagógica pois forneceu-me informação sobre a progressão dos alunos e a alteração do seu comportamento, o que se refletiu nas suas aprendizagens.

Em relação ao contexto de 1.º CEB, no 2.º CEB existiu um aumento dos registos de avaliação sumativa. A “avaliação sumativa consiste num balanço do que o aluno aprendeu, num juízo globalizante sobre o desenvolvimento dos conhecimentos, competências, capacidades e atitudes” (Lemos, Neves, Campos, Conceição e Alaiz, 1993, p. 30). Na componente de Português tive oportunidade de aplicar e corrigir com os alunos duas fichas de avaliação elaboradas pela professora cooperante; em História e Geografia de Portugal tive a oportunidade de corrigir com os alunos algumas das questões que o professor cooperante incorporou na ficha de avaliação; em

Matemática e Ciências Naturais construí e apliquei várias fichas de avaliação. A construção das fichas de avaliação permitiu-me constatar a importância de produzir a correspondente matriz (ver Anexo XVII) porque a sua construção permite uma organização dos descritores de desempenho que pretendia que os alunos tivessem alcançado, juntamente com a diferenciação de questões de aplicação, análise e compreensão de conteúdos. Os momentos de correção das fichas de avaliação foram planificados de forma a explorar mais as questões onde os alunos revelaram dificuldades com o objetivo destes as superarem, sendo uma das estratégias utilizadas, a digitalização de algumas respostas dadas (pelos alunos) que foram analisadas em sala de aula.

A autoavaliação permitiu-me identificar as dificuldades e preocupações dos alunos. Assim, pude conhecer melhor os alunos e ajudá-los a refletirem sobre as suas ações e a consciencializarem-se das suas dificuldades para as poderem ultrapassar. Em sala de aula foram aplicados diversos registos considerando o grupo de alunos, a atividade e os objetivos que pretendia avaliar, por exemplo foi realizada a autoavaliação da interação verbal (Anexo XVIII) e a autoavaliação da compreensão de textos “o Lobo e o Cordeiro” e “A tempestade na praia”. Sobre a interação verbal, destaco o facto de mais de metade da turma referir que apenas prepara bem as questões/opiniões algumas vezes e quase metade da turma indicar que só justifica a sua opinião algumas vezes, o que revela que os alunos apresentam consciência das suas ações. Na autoavaliação centrada sobre a compreensão textual (Anexos XIX e XX) os alunos referiram que compreenderam o sentido global do texto, no entanto existiam algumas palavras que não eram conhecidas por estes. A mensagem do texto não foi alcançada por alguns alunos, no entanto alguns alunos indicaram que gostariam de partilhar o texto com alguém.

Como as “listas de verificação constituem o instrumento mais objetivo a nível da observação, que pode ser usado, de forma ocasional ou sistemática, tanto por professores como por alunos para registar comportamentos individuais ou de grupo” (Silva, 1999, p. 170) estas foram aplicadas durante a PP. Perante o feedback recebido de vários alunos que me transmitiram que o instrumento construído (Anexo XXI) os tinha auxiliado a estudar para a ficha de avaliação e verificando que este instrumento continha objetivos de aprendizagem, com a localização da informação no manual e uma parte onde os alunos podiam identificar as suas dificuldades, considerei este instrumento bastante eficaz para sintetizar e organizar as aprendizagens dos alunos e apliquei-o também nas outras componentes disciplinas da PP. Na componente de Português, apliquei uma lista de verificação (Anexo XXII) centrada no texto convite para auxiliar os alunos durante a sua escrita.

Para mim, penso que a avaliação formativa realizada foi importante para os alunos pois o feedback recebido contribuiu para identificarem alguns aspetos de forma a poderem desenvolver as suas aprendizagens. A correção dos registos realizados, individualmente, pelos alunos conjuntamente com instrumentos construídos (por exemplo, a grelha de avaliação do problema

matemático, ver Anexo XXIII) permitiram-me avaliar o aluno enquanto individualidade, mas também ter uma visão da avaliação do grupo/turma. No exemplo mencionado, à exceção de um aluno que apresentou uma compreensão parcial do problema, que depois se refletiu na estratégia incompleta que apresentou na sua resolução, todos os outros compreenderam o problema que entregaram para avaliação. Contudo, um aluno não apresentou resposta, deste modo este aluno foi informado que para estar completo a resposta deveria ter sido apresentada.

No final da PP em contexto de 2.º CEB, posso afirmar que a avaliação é bastante relevante para o aluno “tornando-o ator e agente da sua aprendizagem (...) através de uma progressiva autonomia e do aproveitamento e gestão dos erros” (Trindade e Ferreira, 1998, p. 621), concluindo que a tarefa de avaliar é difícil para o professor, mas é possível e essencial para o aluno!

3. Meta-reflexão: Um percurso de semelhanças e diferenças entre ser professora do 1.º CEB e 2.º CEB

Tendo em conta o meu percurso em contexto do 1.º CEB, atualmente considero que poderia ter melhorado alguns aspetos na minha prática pedagógica, principalmente: a duração dos momentos de oralidade, a gestão de tempo e a elaboração de registos para os alunos consultarem nas paredes da sala de aula (no contexto do 1.º CEB). No que concerne à duração dos momentos de oralidade, considero que existiram períodos de oralidade excessivos que não eram adequados às características dos alunos, pois devido à sua idade e estado psicológico, os alunos “conseguem manter a atenção durante um período limitado de tempo” (Haigh 2010, p. 113).

Relativamente à elaboração de materiais/registos para afixar nas paredes da sala de aula, não tive a oportunidade de realizar com os alunos vários registos. Na minha opinião estes registos são importantes porque permitiam aos alunos visualizar rapidamente algumas informações. Neste sentido, na sala do 1.º ano estavam afixados vários cartazes (provenientes das Editoras dos manuais) compostos por letra e imagem; ditongos e frases que permitiam aos alunos: visualizar a informação, sendo que esta, quando realizada constantemente, contribuía para a memorização e para os alunos confirmarem/corrigirem as suas respostas. Apesar de apenas orientar os alunos na construção de um registo para expor na parede da sala (a “árvore das letras”), considero que a construção deste registo foi importante porque os alunos sentiam-se “ligados afetivamente” a este, dado que tinha sido construído em grupo e à medida que se iniciava a aprendizagem de novas letras, estas eram colocadas na árvore.

Também é importante referir que gostaria de ter tido a oportunidade de trabalhar no 1.º CEB segundo a metodologia de trabalho por projeto, porque considero que o papel do aluno no seu processo de aprendizagem é valorizado, e parte de um problema colocado na turma, de acordo com as suas curiosidades. Nesta linha de pensamento, tenho curiosidade em conhecer as escolhas

e decisões dos alunos num trabalho de metodologia de projeto, bem como o papel do professor, de forma a orientar os alunos na resolução de um problema, colocado por eles.

No âmbito da minha formação, a PP foi imprescindível para fortalecer as minhas aprendizagens, contribuindo para o meu desenvolvimento pessoal, profissional e social. Ao longo da minha experiência, em contexto de 1.º CEB, sinto que superei vários receios e dificuldades. O que inicialmente considerei receios e/ou dificuldades veio a transformar-se em aprendizagens. O percurso realizado permitiu-me conhecer e compreender a dinâmica de sala de aula, desenvolver a minha autonomia, o conhecimento e a vivência da realidade educativa. Estes aspetos contribuíram para desenvolver a minha capacidade de analisar e identificar as dificuldades dos alunos e para construir materiais, de modo a ir ao encontro das suas necessidades, com o objetivo destes alcançarem aprendizagens significativas, pois o professor deve “criar e gerir um ambiente pedagógico e didático potencializador das aprendizagens, centrado no aluno enquanto elemento ativo em todo o processo, ajudando-o a refletir e a aprender” (Goulão, 2006, p. 106). Todos os alunos são diferentes, enquanto grupo/turma e individualidade, pois têm dificuldades, necessidades, experiências prévias, interesses e curiosidades diferentes. Esta heterogeneidade associada à dimensão das turmas onde intervim contribuiu para que considerasse extremamente importantes os momentos de observação (direta e indireta) pois permitiram-me recolher dados sobre os alunos.

Todo o trabalho desenvolvido envolveu muito esforço e várias horas gastas em pesquisas, na consulta de bibliografia, na preparação de materiais, na reflexão sobre o antes, o durante e o após a intervenção em sala de aula; na troca de experiências e opiniões com professores e colegas. Contudo, as vivências e experiências foram inesquecíveis pois fizeram-me crescer e aprender imenso. No percurso realizado ao longo da PP proporcionei aprendizagens aos alunos mas também aprendi com eles. Tomei consciência que a prática docente é complexa, pois diariamente tive de fazer escolhas, articulando a teoria e a prática. A reflexão e investigação da prática foram fundamentais para a minha formação e crescimento pessoal pois permitiram-me clarificar o papel do professor e do processo educativo.

Durante a PP no 2.º ciclo vivenciei experiências no âmbito das metodologias de ensino e aprendizagem nas áreas de História e Geografia de Portugal, Português, Matemática e Ciências Naturais, que me fizeram crescer e compreender melhor a dinâmica da sala de aula no 2.º CEB. Os momentos de observação, elaboração das planificações, fundamentações científicas e didáticas, intervenção, avaliação e reflexão foram cruciais para o desenvolvimento das minhas aprendizagens, para a organização das atividades e para me sentir mais segura ao longo das intervenções.

A minha visão do papel do professor expandiu-se e neste momento constato a importância do papel do professor investigativo e reflexivo, que valoriza as características do contexto. Nesta perspetiva, a “seleção e utilização de materiais de ensino adequados, de ferramentas e técnicas didáticas, a vivência de uma prática reflexiva e um contínuo enriquecimento pessoal constituem ações que os bons professores levam a cabo todos os dias” (NCTM, 2007, p. 19). Através de pesquisas, leituras e partilhas de ideias tive oportunidade de desenvolver os meus conhecimentos (científicos, didáticos, metodológicos, informáticos, entre outros). Para mim, é importante o professor estar permanentemente em processo de formação de modo a melhorar a sua ação educativa.

Ao longo das aulas lecionadas procurei atribuir aos alunos um papel ativo no seu processo aprendizagem, o que contribuiu para que os fosse conhecendo cada vez mais e para o estabelecimento de uma relação afetiva com estes. Ao longo das aulas verificou-se um aumento na autonomia dos alunos na organização do seu trabalho, na justificação de ideias e na participação em atividades. Deste modo, verificou-se uma melhoria na comunicação entre os alunos e entre mim e os alunos.

A oportunidade de lecionar com uma turma de 12 alunos (PP de Matemática e Ciências Naturais) foi uma experiência diferente porque até ao momento tinham-me sido sempre atribuídas turmas com o dobro ou mais de alunos. Assim, tive a oportunidade de atribuir mais tempo à partilha de ideias pelos alunos e a um acompanhamento individual maior. Relativamente às turmas do 5.º e 6.º ano, com quem trabalhei no 1.º semestre do 2.º ano do curso, é impossível não estabelecer uma comparação a nível da autonomia dos alunos e da forma como esta pode influenciar a planificação das aulas realizada pelo professor. Concomitantemente à ideia apresentada anteriormente, o baixo nível de autonomia dos alunos do 5.º ano originou que tivesse de monitorizar constantemente os seus registos no caderno diário, com o objetivo de auxiliar os alunos a organizá-los com um título e espaçamento adequado, o que fez desta tarefa uma tarefa exigente devido à dimensão da turma.

A minha maior dificuldade ao longo da PP no 2.º CEB relacionou-se com a gestão do tempo, principalmente nas aulas de 45 minutos porque era necessário organizar e explorar as atividades durante um período de tempo muito limitado (na minha perspetiva).

O percurso realizado durante a PP no 1.º CEB e 2.º CEB permitiu-me conhecer e compreender melhor a organização e dinâmica da sala de aula dos dois contextos. A articulação entre a teoria e a prática permitiu-me reconhecer que o professor será sempre um profissional reflexivo e investigador da sua própria prática. Nesta linha de pensamento, as vivências nos diferentes contextos permitiram-me perceber quais as suas semelhanças e diferenças.

A “a articulação entre os ciclos obedece a uma sequencialidade progressiva, conferindo a cada ciclo a função de completar, aprofundar e alargar o ciclo anterior, numa perspectiva de unidade global do ensino básico” (Art.º 8, Lei n.º 49/2005). Nesta ótica verifiquei que no 2.º CEB existe um aprofundamento das aprendizagens realizadas no ciclo anterior, exigindo-se aos professores e alunos um domínio mais abrangente e aprofundado de conceitos e a existência de vários professores para as áreas disciplinares que fazem parte do 2.º CEB. Devido ao aprofundar dos saberes e há existência de várias disciplinas, considero que no 2.º CEB existe uma “compartimentação” dos conhecimentos em áreas específicas e, que por sua vez, no 1.º CEB a interdisciplinaridade está mais presente é mais fácil de ser colocada em prática.

A duração do tempo letivo semanal de uma turma, atribuído a um professor, é superior no 1.º CEB, o que permite ao professor conhecer com mais facilidade as capacidades e limitações dos alunos, pois o tempo de contacto é maior. Como considero que os alunos devem ter um papel ativo durante o seu processo de aprendizagem é importante que o professor conheça as suas características, para adequar a sua ação educativa aos alunos, pois ser professora requer responsabilidades para auxiliar os alunos a desenvolverem-se a diversos níveis (motor, afetivo e cognitivo).

Como semelhanças entre ser professor do 1.º CEB e ser professor do 2.º CEB destaco que, nos dois contextos, foi contínua a minha preocupação em: estabelecer uma boa relação pedagógica de empatia, confiança, democracia e afetividade com os alunos; implementar atividades diversificadas para auxiliar os alunos a desenvolverem as suas aprendizagens; utilizar diferentes estratégias, tais como a utilização de jogos; a introdução de novos conteúdos foi sempre uma das minhas preocupações, pois queria que os alunos se mantivessem motivados durante as atividades de aprendizagem e queria que estas fossem contextualizadas para fazerem mais sentido para os alunos; considerar a avaliação uma componente importante no processo de ensino aprendizagem dos alunos.

Com certeza que muitas diferenças e semelhanças entre ser professor do 1.º e 2.º CEB existem, contudo, apenas salientei as que para mim se destacaram mais ao longo da PP, destacando que o papel do professor deverá ser sempre o de ajudar o aluno a desenvolver as suas aprendizagens, com todas as implicações que daqui advém para a prática pedagógica e didática do professor.

No final desta meta-reflexão, quero ainda destacar os feedbacks dados pelos professores supervisores e a forma como fui recebida pelos alunos e professores cooperantes. Para mim, a partilha de todos os momentos com todos os intervenientes foi muito significativa e sem dúvida contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal, profissional e social.

Parte II - Dimensão investigativa

A investigação apresentada na Dimensão II deste relatório espelha o papel do professor investigador como investigador da sua própria prática, aquele que se interroga, que reflete sobre o que faz e porque faz, procurando, de forma constante, a melhoria da sua própria prática e, consequentemente, a melhoria das aprendizagens dos alunos.

A dimensão investigativa que se apresenta incide na área das Ciências e tem como foco principal a identificação das ideias dos alunos sobre a forma da terra, o ciclo dia-noite, a forma e fases da Lua, e se a implementação de uma proposta pedagógica, composta por atividades práticas, contribuiu para a alteração/evolução das ideias iniciais dos alunos para ideias cientificamente mais corretas, tendo o estudo surgido na PP em contexto de 1.º CEB – 2.º e 3.º anos.

Esta investigação encontra-se organizada em 5 capítulos. O capítulo I inicia-se com uma introdução à investigação, onde se apresenta a contextualização do estudo, a questão e os objetivos da investigação, bem como a importância do estudo. No capítulo II apresenta-se uma revisão de literatura que serviu de suporte à investigação. O capítulo III apresenta a metodologia da investigação, onde se descreve as opções metodológicas utilizadas neste estudo, bem como a sua descrição e as técnicas de recolha e análise dos dados. No capítulo IV são apresentados os resultados e a sua análise com o objetivo de identificar as ideias das crianças acerca da forma da terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua, procurando-se compreender o impacto das atividades práticas na evolução das ideias das crianças para ideias cientificamente mais corretas. No último capítulo surgem as conclusões finais, onde se responde à questão de investigação, apresentando-se as implicações e limitações do estudo, bem como as recomendações para futuras investigações.

Capítulo I – Introdução

Este capítulo tem como objetivo apresentar e contextualizar a investigação realizada durante a Prática Pedagógica do 1.º CEB, no 2º/3.º ano de escolaridade. Assim, o presente capítulo encontra-se organizado em três secções: a primeira apresenta e contextualiza o estudo, a segunda apresenta a questão e os objetivos do estudo, e a última apresenta a relevância do estudo.

1.1- Contextualização do Estudo

Numa sociedade que valoriza o conhecimento científico e onde a ciência e a tecnologia estão cada vez mais presentes no dia a dia, “não é possível pensar na formação de um cidadão crítico à margem do saber científico” (Brasil, 1997, p. 21).

Nesta ótica, a escola deve acompanhar as transformações que ocorrem na sociedade e fomentar o desenvolvimento de competências, para formar cidadãos autónomos, críticos e responsáveis de forma a prepará-los para uma participação ativa e responsável na sociedade. Deste modo,

no primeiro ciclo, a escola deve proporcionar aos alunos mais do que as atividades clássicas de ler, escrever e contar. É necessário levá-los a experimentar. Aprender sobre ciência e tecnologia é adquirir o passaporte para a compreensão do mundo em que se vive, e assim adaptar-se cada vez mais a ele. Quanto mais cedo isso acontecer, melhor” (Moreira, 2006 citado por Costa, 2009, p. 9).

Nesta linha de pensamento, a educação em ciência assume grande importância e esta tem vindo a ser defendida nas últimas décadas (Afonso 2008). Para Martins *et al.*, (2007), “a ênfase deve ser colocada no desenvolvimento de uma ampla compreensão da Ciência (não meramente do seu conteúdo, mas também da sua natureza), dos seus grandes temas e das origens das ideias científicas” (Martins *et al.*, 2007, p. 19), cabendo ao professor a promoção de aprendizagens com sentido para os alunos (Martins *et al.*, 2007).

O construtivismo é uma teoria de ensino-aprendizagem que atribui ao aluno um papel ativo na sua aprendizagem e defende que a “construção do conhecimento depende de fatores internos (experiências, inteligência...) e de fatores externos (interação social, familiaridade com a tarefa,...)” (Gago, 2012, p. 23). No Programa de Estudo do Meio (DEB, 2004) também é defendido que

todas as crianças possuem um conjunto de experiências e saberes que foram acumulando ao longo da sua vida, no contato com o meio que as rodeia. Cabe à escola valorizar, reforçar, ampliar e iniciar a sistematização dessas experiências e saberes, de modo a permitir, aos alunos, a realização de aprendizagens posteriores mais complexas (DEB, 2004, p. 101).

Atendendo a que as ideias das crianças se integram em “estruturas cognitivas construídas por uma rede de conhecimentos interligados. Estas redes vão sendo ativamente construídas através das experiências vividas pelas crianças ao longo de toda a sua vida” (Reis, 2008, p. 18). Assim, é importante considerar a aprendizagem como um processo ativo de informações e de ideias, onde as

atividades cognitivas internas e externas estão relacionadas com as experiências anteriores que, por sua vez, orientam as ações internas e externas: as ações e percepções são guiadas pelas expectativas.

Esta abordagem dinâmica conceptualiza a cognição em termos de três processos interdependentes: a percepção, a expectativa e a ação (Roth, 2002, citado por Sá, 2002, p. 45).

Desta forma, ao conceptualizarmos a aprendizagem como Roth (2002, citado por Sá, 2002) a considera, as tarefas de carácter prático são importantes porque potenciam o desenvolvimento do pensamento dos alunos (Martins, *et al.*, 2007), uma vez que, não se limitam a manipulações físicas realizadas de forma mecânica através da imitação segundo instruções do professor ou de um manual. Pelo “contrário, são ações de uma forte intencionalidade, profundamente associadas aos processos mentais dos alunos. É essa combinação de pensamento e ação que conduz a aprendizagens de superior qualidade” (Sá, 2002, p. 47).

Tendo em conta as ideias anteriores, no âmbito da Prática Pedagógica do 1.º CEB, a professora cooperante indicou que, na 11.ª semana de PP, deveriam ser abordados os conteúdos ao Bloco 3 – à descoberta do ambiente natural, no que concerne aos “Astros”, conforme se pode observar no Quadro 1.1. Contudo, uma vez que a turma era bastante curiosa e interessada pelos “Astros”, a professora cooperante deu indicações para que desenvolvesse quer os objetivos relativos ao 3.º ano quer os relativos ao 4.º ano de escolaridade.

Quadro 1.1 - Bloco de atividades e objetivos relacionados com os astros no 1.º CEB.

| Bloco | Objetivos do Programa de Estudo do Meio por ano de escolaridade | |
|--|---|---|
| | 3.º Ano | 4.º Ano |
| Bloco 3 – À descoberta do ambiente natural | 3. Os Astros - Reconhecer o Sol como fonte de luz e calor; - Distinguir estrelas de planetas (Sol-estrela; Lua-planeta); - Verificar as posições do Sol ao longo do dia; | 2. Os Astros - Constatar a forma da Terra através de fotografias, ilustrações...; - Observar e representar os aspetos da lua nas diversas fases; - Observar num modelo do sistema solar; |

A situação vivenciada, durante a prática pedagógica, levou a professora/investigadora a questionar-se sobre: quais as ideias que os alunos possuíam sobre os Astros?; que dificuldades e interesses, os alunos poderiam apresentar nesta nova unidade didática?; que tipo de estratégias/atividades facilitariam o desenvolvimento de aprendizagens significativas por parte dos alunos?; que papel para o professor e para os alunos no desenvolvimento de uma proposta pedagógica? Haverá estudos que apresentem ideais das crianças sobre os Astros?, entre outras. Perante as questões colocadas pela investigadora considerou-se que seria relevante identificar as ideias dos alunos acerca da forma Terra, do ciclo dia-noite e da forma e fases da Lua antes de planificar uma proposta pedagógica. Esta identificação prévia das ideias dos alunos seria a base para a planificação de uma proposta pedagógica, centrada nas dificuldades dos alunos, ou seja, atividades que potenciassem o conflito cognitivo, de forma a ajudar os alunos a questionar as suas ideias prévias e a evoluírem para ideias cientificamente mais corretas. Para além disso, a reflexão foi uma constante ao longo de todas as fases do estudo, procurando-se avaliar o impacto da proposta pedagógica, constituída por atividades práticas, nas ideias dos alunos acerca do forma da Terra, do ciclo dia-noite e da forma e fases da Lua.

1.2 – Questão e objetivos do Estudo

Partindo da problemática, explicitada na secção anterior, definiu-se a seguinte questão de investigação: Qual a influência de uma proposta pedagógica, constituída por atividades práticas, nas ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua?

Tendo em conta a questão de investigação definiram-se os seguintes objetivos:

- identificar as ideias dos alunos sobre a forma da Terra, o ciclo dia-noite, a forma e fases da Lua, antes, durante e depois da implementação de uma proposta pedagógica, constituída por atividades práticas;
- comparar as ideias dos alunos antes e depois da implementação de uma proposta pedagógica, constituída por atividades práticas;
- verificar se as ideias dos alunos evoluem para ideias cientificamente mais corretas, após a implementação de uma sequência de atividades práticas (proposta pedagógica) destinada a promover a mudança conceptual;
- compreender qual a influência das atividades práticas (proposta pedagógica) nas ideias dos alunos acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua.

1.3- Importância do Estudo

O Homem, ao longo de milénios, sempre demonstrou curiosidade sobre o universo. A

astronomia – ou a ciência que trata dos astros e dos fenómenos celestes que envolvem toda a nossa vida e que podem ou não ser explicados – faz parte da curiosidade e do senso comum e também da grande motivação e busca constante de conhecimento pelos cientistas astrónomos (Scarinci e Pacca, 2006, p. 89).

Também as crianças manifestam curiosidade e entusiasmo perante os fenómenos relacionados com os astros, mas a compreensão destes fenómenos requer níveis elevados de capacidade de abstração (Bisch, 1998; Scarinci e Pacca, 2006).

Através da revisão bibliográfica efetuada, constatou-se que nos estudos realizados sobre a mudança conceptual acerca de fenómenos relacionados com a forma da terra, o ciclo dia-noite, a forma e fases da Lua, as crianças e jovens apresentam diversos conhecimentos prévios que não estão cientificamente corretos (Baxter, 1989; Black e Harlen, 1993; Franco, 1998; Sharp e Moore, 1994; Vosniadou e Brewer, 1994; Bisch, 1998; Scarinci e Pacca, 2006; Iachel, Langhi e Scalvi, 2008).

Nesta linha de pensamento, Afonso (2008) indica-nos que “as ideias das crianças são substancialmente diferentes das ideias científicas e, embora façam parte integrante e natural do desenvolvimento, se não forem tidas em consideração pelo professor podem dificultar a aprendizagem científica” (Afonso, 2008, p. 73), sendo relevante identificar as suas ideias prévias acerca do mundo que as rodeia e integrar essas ideias no processo de ensino-aprendizagem.

Decorrente da perspectiva construtivista da aprendizagem, as atividades práticas são consideradas essenciais para as crianças, “como forma de potenciar o seu envolvimento físico com o mundo exterior, aspeto crucial para o desenvolvimento do próprio pensamento, conforme comprovado por Piaget” (Martins *et al.*, 2007, p. 38).

Assim, o presente estudo considera-se relevante, uma vez que, permitirá identificar as ideias de crianças de 8/9 anos acerca de fenómenos relacionados com a Astronomia, mais especificamente acerca da forma da terra, do ciclo dia/noite, da forma e fases da Lua. Para além disso, poderá trazer uma melhor compreensão sobre a influência das atividades práticas nas ideias das crianças acerca da forma da terra, do ciclo dia/noite, da forma e fases da Lua, elencando-se um conjunto de aspetos a ter em conta pelo professor na implementação deste tipo de atividades, como estratégia para melhorar a qualidade das aprendizagens dos alunos.

A relevância deste estudo também recai na importância deste para a própria investigadora, como futura Professora do 1.º e 2.º CEB. A investigação sobre a própria prática proporcionou à investigadora um constante questionamento acerca do processo de ensino-aprendizagem das Ciências, refletindo sobre estratégias, atividades, materiais/recursos, entre outros aspetos. Esta constante reflexão permitiu à investigadora mobilizar muitos dos aspetos estudados ao longo da sua formação, aprendendo a ser, simultaneamente, uma professora investigadora e reflexiva, procurando compreender-se a si própria como professora, “mas também procurando melhorar o seu ensino” (Oliveira e Serrazinha, 2002, p. 70).

Capítulo II – Revisão de Literatura

Este segundo capítulo apresenta a revisão de literatura que sustenta esta investigação. Assim, é apresentada a importância da Educação em Ciências no 1.º CEB (2.1), a perspectiva construtivista no ensino-aprendizagem em Ciências (2.2); as ideias dos alunos sobre: “a Terra no sistema solar”; “ciclo dia-noite” e “as fases da Lua” (2.3); as atividades práticas no ensino-aprendizagem das Ciências (2.4); os processos científicos na Educação em Ciências (2.4.1) e a utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem das Ciências (2.5).

2.1 – A Importância da Educação em Ciências no 1.º CEB

A sociedade atual, caracterizada como sociedade da informação e do conhecimento, marcada pelo avanço da Ciência, das mudanças tecnológicas e outras transformações de natureza social, económica e política, exige cidadãos cada vez mais bem informados e formados para nela intervir. Segundo Afonso (2008) existe uma relação entre a Ciência e a Sociedade, porque a Ciência influencia a sociedade transformando-a, mas a sociedade também influencia a Ciência e contribui para a sua transformação. Assim, podemos afirmar que a “ciência e a tecnologia têm um profundo impacto na vida e na cultura atuais, desempenham um papel fundamental em muitas atividades humanas” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 7). Nesta linha de pensamento, o progresso do conhecimento científico e tecnológico influencia a sociedade e “inevitavelmente, influencia a escola e não apenas no público que hoje a frequenta” (Martins, 2002, p. 29).

A Educação em Ciências é importante e é necessário que esta ocorra desde os primeiros anos de escolaridade (Millar, 1996; Costa, 2009; Unesco, 2003). Nesta ótica é referido pela Unesco (2003) que o “acesso ao conhecimento científico, a partir de uma idade muito precoce, faz parte do direito à educação de todos os homens e mulheres, e que a educação científica é de importância essencial para o desenvolvimento humano”, (p. 29). A Educação em Ciência nos 1.ºs anos envolve:

1) o desenvolvimento da vontade e da capacidade de procurar e usar evidências; 2) a construção gradual de uma estrutura de conceitos que ajude a entender as vivências do dia a dia; e 3) a promoção de capacidades e atitudes necessárias à investigação, à resolução de problemas, à colaboração e à discussão (Reis, 2008, p. 15).

Segundo Carvalho, Sousa, Paiva e Ferreira (2012), o ensino em ciências deve iniciar-se de modo qualitativo, despertando a curiosidade natural das crianças sobre o que as rodeia e ao nível do ensino básico “os currículos devem assegurar a literacia científica necessária para o cidadão comum” (Carvalho *et al.*, 2012, p. 37).

A consciencialização de uma Educação em Ciências, com vista ao desenvolvimento da literacia científica, surgiu e desenvolveu-se desde os anos oitenta e noventa do século XX (Martins *et al.*, 2007). Atualmente, diversos autores defendem uma Educação em Ciências promotora da literacia científica (Osborne, 2003; Martins *et al.*, 2007; Afonso, 2008). O conceito de literacia, utilizado

no Programme for International Student Assessment (PISA), é identificado como a “capacidade dos alunos aplicarem os seus conhecimentos e analisarem, raciocinarem e comunicarem com eficiência, à medida que colocam, resolvem e interpretam problemas numa variedade de situações concretas” (Pinto-Ferreira, Serrão e Padinha, 2007, p. 6). A literacia científica “tem haver com a competência de usar conhecimento científico para tomar decisões sociais e pessoais informadas” (Lederman, 2006, citado por Galvão, Reis, Freire e Faria, 2011, p. 26). Neste sentido, a literacia científica é necessária ao longo da vida devido à complexidade crescente do mundo em que vivemos. Existem diversas definições de literacia científica, mas todas apresentam três elementos comuns: “i) familiaridade com fatos, conceitos e processos científicos; ii) o conhecimento de métodos e de procedimentos de investigação científica e iii) a compreensão do papel da ciência e da tecnologia na sociedade” (Zimmerman, 1996, citado por Reis, 2008b, p. 24).

Segundo Afonso (2008) existem diversos argumentos a favor do ensino das ciências na escola. Tendo em conta a Figura 2.1, os argumentos provêm de diferentes áreas (Psicologia, Sociologia, Educação e Filosofia) e estabelecem-se relações entre os argumentos de cada uma das áreas.

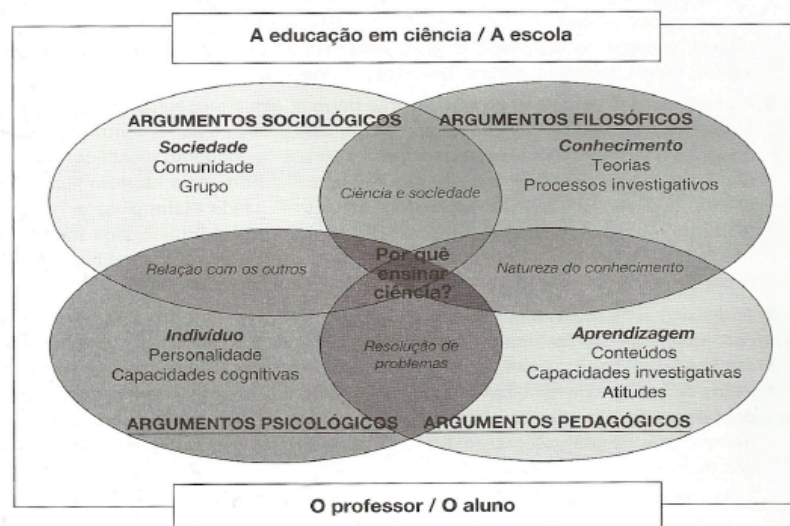


Figura 2.1 - Argumentos a favor do ensino das Ciências de qualidade (Retirado de Afonso, 2008, p. 27).

Tal como a Figura 2.1 nos mostra, a ciência “provides people with a powerful means of engaging with the word in their everyday life, witch is not fatalistic, or superptitious, but can be empowering” (Howe, Davies, McMahon, Tower e Scott 2005, p. 6). Assim, a Educação em Ciências deverá ser privilegiada, pois dela advêm várias vantagens para os alunos/cidadãos, pois permite a aprendizagem de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades e atitudes (Howe, *et al.*, 2005, Reis, 2008).

O desenvolvimento pessoal dos alunos é alcançado através da aquisição de conhecimentos, desenvolvimento do raciocínio, edificação de valores, compreensão da sociedade e da sua cultura (Jenkins, 1997 referido por Carvalho *et al.*, 2012). Deste modo, a Educação em Ciências é

essencial para a construção de uma cidadania ativa e responsável dos alunos, como cidadãos participantes e informados. Através da vivência de situações de aprendizagem, onde os alunos tenham um papel ativo, tomem decisões, argumentem, confrontem ideias, desempenhem papéis diferentes “está a exigir-se (...) que pensem de forma mais crítica, que olhem com mais profundidade para os acontecimentos e, conseqüentemente, desenvolvam visões mais complexas” (Galvão *et al.*, 2011, p. 67). Neste sentido, é importante que as crianças expressem as suas ideias e reflitam sobre o seu conhecimento para construir novos significados (Sá e Varela, 2004), porque o “pensamento racional é, entre outras coisas, fruto da abstração reflexiva, ou seja, do esforço que o sujeito faz para pensar o seu próprio pensar” (Taille, Piaget, Vygostk e Wallon, 1992, citados por Scarinci e Pacca, 2006, p. 91). “Através de estratégias do pensamento reflexivo, em interação social, as crianças vão escalando níveis de conhecimentos cada vez mais elevados” (Sá e Varela, 2004, p. 85), onde a utilização de uma prática reflexiva contínua possibilita, aos alunos, regular a sua capacidade cognitiva, permitindo a capacidade de atingirem níveis de cognição e aprendizagem mais elevados (Sá e Varela, 2007).

Atualmente, é fundamental que todos os indivíduos consigam pensar criticamente (argumentar de forma fundamentada, decidir, expor e propor soluções), perante a dimensão holística do mundo que os rodeia (Freitas e Martins, 2005). Deste modo, cabe aos professores um papel de extrema importância pois “temos o dever de tornar os alunos cada vez mais críticos, participativos e atentos às diferenças, e cientes da sua própria capacidade de entrar nesse mundo de forma mais tolerante e combativa” (Galvão, *et al.*, 2011, p. 67). Assim, os professores devem proporcionar situações educativas que permitam às crianças “aprender a formular e a investigar problemas, a obter dados e a representá-los, analisá-los e organizá-los tendo em vista a construção e a fundamentação de linhas de raciocínio e de argumentação” (Reis, 2008, p. 16).

2.2 – A perspectiva construtivista no ensino-aprendizagem em Ciências

O processo de ensinar e o processo de aprender não são independentes (Roldão, 2003). A aprendizagem pode ser vista como “um processo ativo de informação e ideias através do qual se vão estabelecendo novas ligações” (Reis, 2008, p. 18). Assim, esta encontra-se em permanente construção. Tendo em conta Gago (2012) “para Piaget a aprendizagem é um processo normal de exploração, descoberta e reorganização mental, em busca do equilíbrio, através das fases de acomodação e assimilação” (Gago, 2012, p.15).

Segundo Fosnot (1999, p. 9), o construtivismo é uma “teoria sobre o conhecimento e a aprendizagem que se ocupa tanto daquilo que é o conhecer como do modo como se chega a conhecer. A importância do construtivismo na prática docente é sustentada por Fosnot (1999), Martins *et al.* (2007) e Reis (2008). No quadro referencial do construtivismo, o aluno é visto como agente das suas próprias aprendizagens, pois as ideias que possuem interagem com os

conceitos científicos ensinados na escola, pelo que a “aprendizagem escolar será vista como um processo de (re)construção desse conhecimento e o ensino como a ação facilitadora desse processo” (Martins *et al.*, 2007, p. 25). Deste modo, na perspectiva construtivista, o indivíduo tem um papel ativo e fulcral na construção do seu próprio conhecimento.

O “construtivismo defende que o indivíduo é uma construção própria que se vai desenvolvendo a partir do seu próprio sistema cognitivo, das suas experiências e vivências, e do ecossistema em que se insere” (Gago, 2012, p. 24). Segundo Reis (2008) as crianças possuem uma rede de conhecimentos interligados nas suas estruturas cognitivas, que vão progressivamente sendo construídas, através das experiências que ocorrem ao longo de toda a sua vida. Contudo,

em alguns casos, as novas ideias adaptam-se perfeitamente ao repertório cognitivo do aluno; noutros, as novas ideias obrigam a uma reformulação substancial dos conhecimentos prévios, de modo a criar um referencial mais coerente; noutros ainda, as novas ideias confluem com as antigas, sendo retidas e utilizadas separadamente pelo aluno, dependendo do contexto (Carvalho, *et al.*, 2012, pp. 35- 36)

Assim, é importante proporcionar aos alunos aprendizagens significativas através de atividades que permitam criar o conflito cognitivo, uma vez que, a

apresentação de ideias, concepções diferentes pelas crianças desencadeia um desequilíbrio duplo: um desequilíbrio interpessoal momentâneo pelo facto das ideias apresentadas serem diferentes e um desequilíbrio interpessoal pela tomada de consciência individual da existência de outras perspetivas, o que suscita dúvidas pela própria concepção (Reis, 2008, p. 19).

A perspetiva construtivista contribui e valoriza as aprendizagens significativas porque “sugere uma abordagem de ensino que oferece aos alunos a oportunidade de uma experiência concreta e contextualmente significativa através da qual eles podem procurar padrões, levantar as suas próprias questões e construir os seus próprios modelos, conceitos e estratégias” (Fosnot, 1996, p. 9). A aprendizagem significativa requer uma articulação entre o conhecimento teórico-conceitual, o conhecimento prático-processual e o estabelecimento de relações entre as atividades escolares e o quotidiano (Pedrosa, 2001). Deste modo, uma aprendizagem significativa ocorre quando esta é pertinente para o aluno e se integra na resolução de situações em contextos diversos (Galvão, *et al.*, 2011). Neste cenário, os professores devem utilizar “estratégias de ensino que ajudem os alunos a reconhecer conflitos e inconsistências no seu pensamento, pois estes favorecem a construção de novos conhecimentos, mais coerentes” (Carvalho *et al.*, 2012, p. 36).

Se perante um novo conteúdo a aprender, um aluno já possui alguns conceitos, ideias, representações e conhecimentos adquiridos ao longo das suas experiências (Coll, 1990, citado por Coll, Martin, Mauri, Moras, Onrubia, Solé e Zabalza, 1997) é indispensável que os professores considerem os conhecimentos prévios que os alunos já possuem, relativamente ao conteúdo que é proposto para aprendizagem, de forma a adequarem as suas estratégias de ensino.

É muito importante o professor partir das ideias prévias dos alunos e conhecê-las, para que este as possa utilizar como um auxílio na (re)construção do conhecimento dos alunos, de forma a que o aluno alcance a conceção científica (Scarinci e Pacca, 2006). Uma ideia prévia é entendida

como aquela que o aluno dispõe no seu sistema cognitivo para explicar determinado fenómeno ou conceito. Esta ideia resulta da sua experiência e vivência pessoal, sem ter necessariamente como base qualquer conhecimento mais estruturado. Ou seja, é a representação pessoal, própria e individual, face a determinada realidade ou problema (Gago, 2012, p. 26).

Quando as ideias prévias são designadas como concepções alternativas, estas são “ideias que aparecem como alternativas a versões científicas de momento aceites, não podendo ser encaradas como distrações, lapsos de memória ou erros de cálculo” (Cachapuz, 1995, p. 361). As concepções alternativas são uma das maiores causas das dificuldades dos alunos na obtenção de conhecimento científico, devendo ser valorizadas, “uma vez que são elas que filtram, escolhem, decodificam, assim como (re)elaboram informações que o sujeito recebe do exterior” (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002, p. 153). Deste modo, os mesmos autores referem que, ao professor cabe organizar estratégias intencionais, sugerindo propostas alternativas às dos alunos, para que estes tenham oportunidade de experienciar um conflito cognitivo, ou seja, colocar em evidência as incoerências do seu pensamento perante factos, para poderem alcançar, mais facilmente, a resposta científica e deste modo existir construção de significados.

Cachapuz *et al.*, (2002) defendem que o ensino para a mudança conceptual é lento, ocorre de forma contínua, implica o conhecimento das representações prévias dos alunos e sustenta-se em perspetivas construtivistas da aprendizagem. Os autores afirmam que, neste tipo de ensino não existe apenas uma substituição ou alteração de um determinado conceito mas, uma (re)organização conceptual. Os alunos são valorizados porque se considera que estes “constroem e (re)constroem os seus conhecimentos, que transformam a informação em conhecimento e que de forma progressiva contínua ou descontínua irão adquirir e desenvolver instrumentos para pensar melhor” (Cachapuz *et al.*, 2002, p. 153).

2.3 - Ideias dos alunos sobre “a Terra no sistema solar”; “o ciclo dia-noite” e “a forma e fases da Lua”

Segundo Barros (1997, citado por Langhi, 2004) existem cinco causas principais para a existência de concepções alternativas em astronomia: i) a dificuldade cognitiva deste tema; ii) a inexistência de evidências perceptíveis que comprovem o movimento da Terra; iii) a metodologia de ensino utilizada pelos professores; iv) o excesso de leitura e interpretação de textos por oposição à quase inexistência de atividades que envolvam observações diretas do céu; e v) as falhas na formação dos docentes no campo da astronomia (nos campos teórico e prático). Contudo, também os filmes de ficção científica e alguns comentários presentes nos jornais, como reflexo de algumas concepções, são relatados por Tignanelli (1998, citado por Langhi, 2004) como sendo outra das causas para a existência de concepções alternativas em astronomia.

Nesta linha de pensamento, é importante existir o levantamento das ideias alternativas em astronomia para entender as necessidades conceptuais dos alunos e para adequar as estratégias de ensino às suas necessidades. Segundo Langhi (2004), os estudantes devem descobrir as ideias de

astronomia através de atividades práticas que tenham por base as suas próprias concepções acerca do tema em estudo.

Atualmente, existem vários estudos sobre as diversas concepções que os professores e os alunos possuem relacionadas com os astros, e vários autores referem algumas dificuldades dos alunos relacionadas com a aprendizagem deste tema. Assim, Langhi (2004) afirma que existem vários fatores que afetam o ensino-aprendizagem da Astronomia, tais como: i) a presença de erros conceptuais em livros didáticos; ii) a existência de pouco material bibliográfico disponível para os professores sobre o tema; iii) a formação inicial deficiente dos professores em relação aos conteúdos e metodologias relacionadas com a astronomia; e iv) a continuação de concepções alternativas nos alunos e professores. O ensino-aprendizagem da astronomia nos anos iniciais de ensino é um pouco incipiente, pois vários professores apresentam falhas no domínio de conceitos básicos, devido à ausência deste conteúdo na sua formação (Langhi, 2009), do ponto de vista didático e teórico (Barros, Losada, Alonso e Vega Marcote, 1997). Relativamente aos livros didáticos, estes são instrumentos de consulta do professor e do aluno. Contudo, verificou-se que alguns apresentam erros conceptuais em astronomia, sendo os mais frequentes relativos a conteúdos relacionados com

as estações do ano; Lua e as suas fases; movimentos de inclinação da Terra; representação das constelações; estrelas; dimensões dos astros no sistema solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias, aspetos de ordem histórica e filosófica relacionados com a astronomia (Langhi e Nardi, 2007, p. 90).

Nesta ótica, é importante existir o levantamento das ideias alternativas dos alunos em astronomia para entender as necessidades conceptuais destes e para adequar as estratégias de ensino às suas necessidades, sendo essencial que o professor domine os conhecimentos científicos da Astronomia. Deste modo, considerámos importante a identificação de algumas ideias dos alunos, identificadas em diversas investigações com o objetivo de enumerar, minimizar e extinguir o surgimento e reforço de concepções alternativas relacionadas com os astros. Segundo Langhi (2004), os estudantes devem descobrir as ideias de astronomia através de atividades práticas, que tenham por base as suas próprias concepções acerca do tema em estudo.

Perante estes aspetos, consideramos importante apresentar uma síntese de alguns resultados de vários estudos, relacionados com as noções da Terra no sistema solar, do ciclo dia-noite e da forma e fases da Lua, aspetos que são objeto de investigação neste estudo.

A Terra no sistema solar

Vários estudos realizados demonstram que os alunos possuem ideias semelhantes, sobre a Terra no espaço (Driver, Squires, Rushworth e Wood-Robinson, 1994).

O estudo de Baxter (1989) abrangeu 100 crianças com idades compreendidas entre os 9 e os 16 anos. Vosniadou e Brewer (1990) aplicaram o seu estudo a 150 crianças (90 gregas e 60

americanas), 30 integradas no pré-escolar (com uma média de idades igual a 5 anos e 5 meses), 30 no terceiro ano (com média de idades igual a 8 anos e 5 meses) e 30 no sexto ano (sendo a média de idades igual a 11 anos e 9 meses). Das crianças americanas, 20 estavam inseridas no primeiro ano de escolaridade (sendo 6 anos e 9 meses a sua média de idades), 20 no terceiro ano (com a média de idades de 9 anos e 9 meses) e 20 no quinto ano (sendo a média de idades 11 anos).

A Figura 2.2 apresenta as ideias dos alunos, retiradas de Driver *et al.* (1994), sobre a forma da Terra, a noção de espaço (local onde as pessoas vivem) e a direção da gravidade. As imagens presentes na Figura 2.2, de N1 a N5, retiradas de Driver *et al.* (1994) demonstram a progressão de ideias das crianças no estudo de Nussbaum (1985) e de B1 a B5 a progressão de ideias identificadas no estudo de Baxter (1989). Nussbaum (1985, citado por Driver *et al.*, 1994) encontrou cinco representações da Terra (N1, N2, N3, N4, N5) que, progressivamente, vão desde uma visão mais egocêntrica até uma visão mais científica. Em N1 a Terra é plana, não existe espaço a circundar a Terra e existe uma verticalidade absoluta. Em N2 e N3 a Terra é redonda e apresenta uma superfície plana e existe verticalidade. A diferença é que na noção três, as crianças consideram a Terra como um espaço ilimitado. Em N4 e N5 a Terra é redonda e existe um espaço ilimitado, estas noções apenas diferem na direção vertical que aponta para o interior da Terra em N4 e para o centro da Terra em N5.

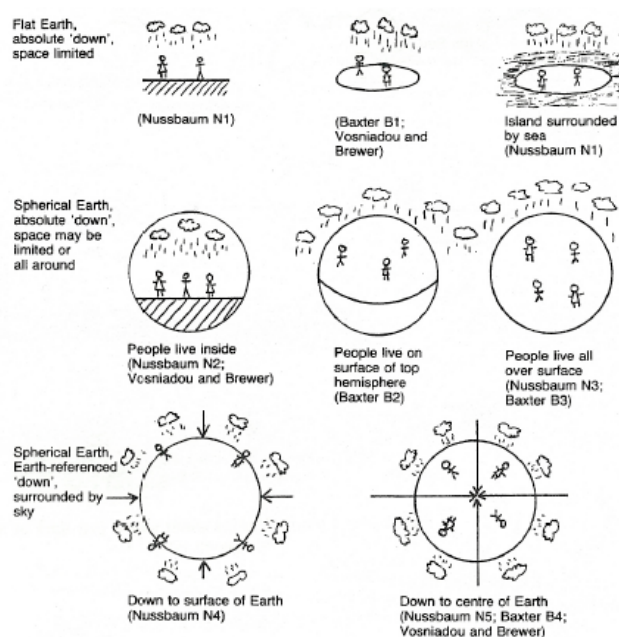


Figura 2.2 - Ideias das crianças sobre a forma da Terra, o espaço e a direção da gravidade (retirado de Driver, *et al.*, 1994, p. 169).

Relativamente ao sistema solar, Sharp e Moore (1994) realizaram um estudo com alunos de idades compreendidas entre os 8 e os 10 anos de idade. Os investigadores através dos desenhos dos alunos verificaram a existência de 4 modelos do sistema solar: i) no primeiro os astros estão espalhados arbitrariamente, não obedecendo a uma ordem; ii) no segundo modelo todos os

planetas localizam-se na mesma órbita em relação ao Sol; iii) no terceiro modelo, os planetas localizam-se de forma linear em frente do Sol; e iv) no quarto modelo os planetas orbitam o Sol em diferentes órbitas.

Bisch (1998) realizou um estudo que envolveu 18 alunos com idades compreendidas entre os 6 e os 14 anos. As representações iniciais do universo encontravam-se marcadas pelo egocentrismo e verificou-se que a noção de planeta era mais abstrata do que a da Terra, Lua, Sol e estrelas. Neste estudo, na maioria das construções de um modelo do universo, o Sol e a Lua foram dispostos em posições opostas em relação à Terra e as estrelas foram referidas como sendo luminosas, sendo que várias representações, apresentavam uma forma tradicional com pontas.

Os estudos citados anteriormente demonstram que os alunos possuem um número limitado de modelos mentais sobre a forma da terra e o sistema solar.

Ciclo dia/noite

As crianças para explicarem a ocorrência do ciclo dia/noite possuem diversas ideias. Estas explicações dependem de modelos mentais que as crianças possuem sobre a Terra, o Sol a Lua e as estrelas (Vosniadou e Brewer, 1994). Em vários estudos realizados verifica-se a existência de ideias explicativas semelhantes para a ocorrência deste ciclo. Assim, nos estudos realizados por Black e Harlen (1993) Vosniadou e Brewer (1994), Parker e Heywood (1998), Osborne *et al.*, (1993, citado por Howe, *et al.*, 2005) surge uma ideia comum: que o ciclo dia-noite ocorre devido ao movimento do Sol. Esta noção pode ocorrer devido à experiência quotidiana e “essas noções, firmemente ancoradas na vivência dos alunos, agem como um elemento de resistência aos ensinamentos que se contraponham às concepções prévias dos alunos” (Franco, 1998, p. 10). O autor refere que numa pesquisa efetuada em Inglaterra, 50% dos jovens adultos entrevistados não conseguiu indicar a explicação correta para a existência da alternância dia-noite e que crianças muito jovens explicam a alternância dia-noite de uma forma egocêntrica pois, utilizam vontades e características das pessoas. Vários tipos de movimentos (do Sol em torno da Terra; da Terra em torno do Sol e da Terra em torno do seu eixo) foram identificados por Franco (1998), num estudo que realizou com estudantes de algumas escolas e universidades no Rio de Janeiro (a idade mais baixa correspondia a 4 anos).

Osborne *et al.*, (1993, citado por Howe, *et al.*, 2005) apresentam algumas ideias das crianças inseridas no primeiro ano de escolaridade para explicar a ocorrência do dia-noite, tais como:

“night happens because we need to sleep”; “The Sun goes down and down... under the hills and you cant see the Sun and then the Sun pops back up when it’s morning”; “the sun goes down and the Moon pops up on our world, the Eart”; “the Sun get’s covered by the clouds”; “It’s morning in a different place when it’s night-time here. Because it’s a diferente country and the Sun can’t go everywhere” (Howe, *et al.*, 2005, p. 128).

Ideias semelhantes são identificadas por Black e Harlen (1993): “o Sol está no outro lado do mundo”; “nós precisamos de dormir”; “o Sol esconde-se atrás das nuvens” (Black e Harlen, 1993, pp. 38-39).

No estudo realizado por Vosniadou e Brewer (1994), os autores agruparam as ideias das crianças, sobre a ocorrência do ciclo dia/noite em dois modelos mentais da Terra, como podemos observar na Figura 2.3.

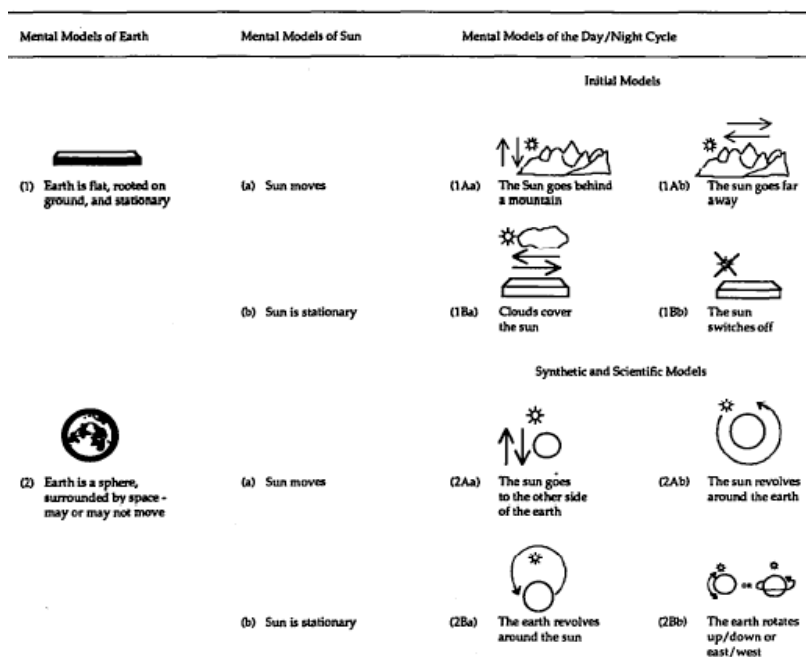


Figura 2.3 - Explicações das crianças para o ciclo dia-noite, retirado de Vosniadou & Brewer, 1994, p. 132

O modelo (1) apresenta a concepção de que a Terra é plana e não possui movimento. Assim, a ocorrência do ciclo dia-noite ocorre devido ao movimento do Sol (em 1Aa e 1Ab). Quando as crianças consideram que o Sol não tem movimento o ciclo dia/noite ocorre devido à existência de nuvens que tapam o Sol (1Ba) e ao Sol se “desligar” (1Bb). O segundo modelo mental da Terra (2) apresenta a Terra com uma forma esférica, rodeada pelo espaço. O ciclo dia/noite é explicado tendo em conta dois modelos mentais do Sol, num modelo o sol apresenta movimento (2Aa e 2Ab) e noutro modelo o Sol não se movimenta mas sim a Terra (2Ba e 2 Bb). Vosniadou e Brewer (1994) entendem que o modelo da Terra plana é baseado na experiência do dia a dia das crianças e o modelo da Terra esférica rodeada pelo espaço é aceite quando estas têm mais idade.


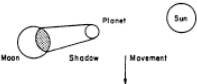

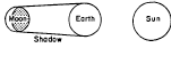
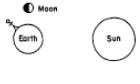
Forma e Fases da Lua

Relativamente às fases da Lua, no estudo realizado por Osborne *et al.*, (1993, citado por Howe, *et al.*, 2005) as crianças, quando questionadas sobre a forma e a ocorrência das fases da Lua, apresentam diversas concepções. Assim, foi referido que a Lua muda de forma por causa das nuvens que a tapam e da sombra da Terra na Lua. No estudo de Parker e Heywood (1998), os alunos também referiram, na sua explicação, a sombra da Terra na Lua. Contudo, outros alunos

referiram que a ocorrência deste fenómeno ocorria devido à sombra de outros planetas na Terra, sendo que apenas uma minoria dos alunos referiu que a Lua refletia a luz do Sol.

Baxter (1989) identificou 5 conceções diferentes (Quadro 2.1), das quais 4 eram conceções alternativas. O autor verificou ainda que, os alunos confundiam as fases da Lua com o eclipse lunar e a conceção que reunia mais consenso entre os alunos era a existência da sombra da Terra na Lua (Notion 4). Também verificou que os alunos com idades superiores a doze anos não referiam as noções número 1 e 2.

Quadro 2.1 - Conceções dos alunos relacionadas com as fases da Lua (retirado de Baxter, 1989, p. 509)

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
|  |  |  |  |  |
| <p>Notion 1 Clouds cover part of the Moon. No pattern but full Moon is seen in summer when there are fewer clouds.</p> | <p>Notion 2 Planets cast a shadow on the Moon. Pupils thought there may be some regularity to the changes but were not sure what it was.</p> | <p>Notion 3 Shadows of the Sun fall on the Moon. Pupils unsure about regularity.</p> | <p>Notion 4 Shadows of the Earth fall on the Moon. Some regularity observed; four related is to a period of one month.</p> | <p>Notion 5 Phases of the Moon explained in terms of portion of illuminated side of the Moon visible from Earth. One pupil related it to a period of one month.</p> |

Trumper (2001, citado por Iachel, Langhi e Scalvi, 2008) realizou um estudo que abrangeu 372 alunos, com idades compreendidas entre os 10 e os 12 anos, acerca de diversas conceções em Astronomia. Relativamente à explicação para o fenómeno “a formação das fases da Lua” obtiveram os seguintes resultados: 53% referiram que a Lua girava em torno da Terra; 27% referiram a sombra da terra; 17% referiram que o Sol fazia sombra sobre a Lua; 3% referiram que a Lua possuía uma face branca e outra preta, sendo que ao girar estas faces alternavam de posição.

2.4 - Atividades práticas no ensino-aprendizagem das Ciências

Os professores devem conhecer a relevância do trabalho prático no 1.º CEB e os diferentes tipos de atividades práticas, para terem consciência do âmbito de aplicação, das limitações e das finalidades de cada tipo de atividades (Martins *et al.*, 2007). Existem atividades práticas, laboratoriais e experimentais, sendo a sua diferenciação importante porque permite ao professor elaborar e adequar os procedimentos, as fichas e registos a cada uma dessas atividades (Carvalho e Oliveira, 2009), entre outros aspetos. Neste cenário importa referir que no ensino das ciências, os significados dos termos prático, experimental e laboratorial têm sido alvo de alguma confusão, registada por professores e investigadores (Martins *et al.*, 2007). Assim, é crucial esclarecer a definição de cada tipo de trabalho para os podermos distinguir.

O trabalho prático ou atividade prática “aplica-se a todas as situações em que o aluno está ativamente envolvido na realização de uma tarefa, que pode ser ou não do tipo laboratorial” (Martins *et al.*, 2007, p. 36). Os autores referem que podem ser incluídos neste tipo de atividades a pesquisa bibliográfica, através da consulta de ficheiros, livros ou via internet. O trabalho prático

é essencial no ensino das ciências porque “só é possível uma compreensão acerca do mundo material observando, experimentando e refletindo criticamente acerca dos resultados” (Carvalho, Sousa, Paiva e Ferreira, 2012, p. 38). Vários autores destacam a importância do trabalho prático na aprendizagem das ciências devido a “favorecer el aprendizaje, promover el cambio conceptual, motivar, desarrollar destrezas manuales, habilidades de investigación, resolver problemas através de um cambio metodológico” (Barros e Losada, 2001, p. 434). Contudo, não basta manipular instrumentos e objetos para alcançar conhecimento, é preciso questionar, refletir, interagir com outras crianças e com o professor, responder a perguntas, planejar maneiras de testar ideias prévias e confrontar opiniões (Martins *et al.*, 2007, p. 38) para o aluno querer e desenvolver a compreensão de fenómenos. O trabalho prático pode classificar-se em três domínios: cognitivo, afetivo e processual, aos quais correspondem diversos objetivos, como é possível observar no Quadro 2.2.

Quadro 2.2 - Domínios e objetivos do trabalho prático (retirado de Martins *et al.*, 2007, p. 39)

| Domínio | Objetivos do trabalho prático |
|-------------------|--|
| Cognitivo | Ilustrar a relação entre variáveis, importante na interpretação do fenómeno. Ajudar a compreensão de conceitos. Realizar experiências para testar hipóteses. Promover o raciocínio lógico. |
| Afetivo | Motivar os alunos. Estabelecer relações/comunicação com outros. Desenvolver atitudes críticas no trabalho de equipa. |
| Processual | Proporcionar o contato direto com os fenómenos. Manipular instrumentos de medida. Conhecer técnicas laboratoriais e de campo. Contatar com a metodologia científica. Fomentar observação e descrição . Resolver problemas práticos. |

Também Caamaño (2002, 2003, citado por Martins *et al.*, 2007) ao considerar o grau de elaboração das tarefas a realizar apresenta 4 tipos de atividades práticas (ver Figura 2.4).

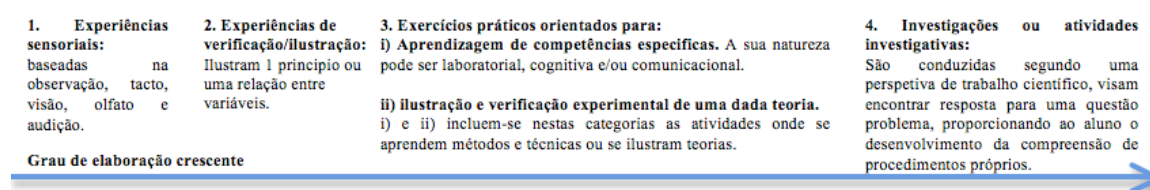


Figura 2.4 – Tipos de atividades práticas, adaptado de Caamaño 2002, 2003, citado por Martins *et al.*, 2007.

O trabalho prático do tipo investigativo refere-se a “tarefas (procedimentos e metodologias) que têm como intenção dar resposta a uma questão problema colocada. Envolvem dois tipos de compreensão conceptual e processual” (Martins *et al.*, 2007, p. 42) e desenvolvem-se em 4 etapas:

- i) como se definem as questões problema a estudar; ii) como se concebe o planeamento dos procedimentos a adotar; iii) como se analisam os dados recolhidos e se estabelecem conclusões; iv) como se enunciam novas questões a explorar posteriormente, por via experimental ou não (Martins *et al.*, 2007, p. 42).

O trabalho laboratorial requer a utilização de material de laboratório, podendo ocorrer ou não num laboratório (Carvalho e Oliveira, 2009). Este tipo de trabalho só será prático se o aluno executar a atividade (Martins *et al.*, 2007).

O trabalho experimental refere-se a todo e qualquer trabalho prático que envolva o controlo e manipulação de variáveis (Carvalho e Oliveira, 2009, p. 12). Deste modo, é crucial a definição da questão-problema que deve ser respondida através da realização da atividade, na qual são definidas as variáveis independentes e a variável dependente.

2.4.1 Processos da ciência na Educação em Ciências

Os processos científicos “são formas de pensamento e ação que se utilizam para tentar compreender e conhecer diversas situações do mundo que nos rodeia” (Carvalho e Oliveira, 2009, p. 9). O seu desenvolvimento é um dos objetivos da Educação em Ciência e, desde cedo, as crianças devem ser iniciadas à aprendizagem dos processos da Ciência, uma vez que, “funcionam como ferramentas cognitivas básicas, ou procedimentos mentais” (Pereira, 2002, p. 44).

Harlen (1992, citado por Sá, 1996) sugere a existência de seis processos científicos: observar; formular hipóteses; prever; interpretar dados e extrair conclusões e comunicar. A observação engloba todas as informações obtidas, indiretamente ou diretamente, através dos órgãos dos sentidos, com a utilização ou não de aparelhos e instrumentos (Afonso, 2008). Assim, esta habilidade não se restringe aos aspetos visuais. Todos os sentidos participam no processo de aprendizagem da percepção dos pormenores, na identificação das diferenças e no reconhecimento das semelhanças (Willians, Rockwell e Sherwood, 2003, p. 14). Atualmente, para a construção do conhecimento científico, a observação não é considerada como o ponto de partida, pois devemos ter em conta que não existem observadores neutros, assim, esta deve ser sempre considerada provisória (Cachapuz *et al.*, 2002). A sua utilização depende dos conhecimentos prévios dos alunos (Ward, Roden, Hewlett e Foreman, 2010) pois a

observação por si só não pode dar origem ao conhecimento científico de uma forma indutiva simples. A observação está impregnada de teorias construídas a partir de conhecimento prévio. Não pode haver uma nítida distinção entre observação e inferência” (Vieira, Tenreiro-Vieira e Martins, 2011, p. 28).

As atividades científicas proporcionam oportunidades infinitas para desenvolver a capacidade de observação. Esta é crucial durante a realização de atividades práticas para a recolha de dados precisos (Ward, *et al.*, 2010). Deste modo, os alunos devem ser estimulados a observar fazendo descrições do que vêem, distinguindo o que é essencial do que é acessório, e através da partilha comparar as suas observações com outros alunos (Ward, *et al.*, 2010).

O processo da ciência formular hipóteses, ocorre quando efetuamos uma inferência abrangente para explicarmos um acontecimento, problema ou questões, através de uma resposta provisória (esta é baseada em observações realizadas anteriormente) (Afonso, 2008).

A previsão consiste na “antecipação de um resultado com base nos dados e informações disponíveis ou derivada de uma hipótese formulada” (Afonso, 2008, p. 93). A previsão é diferente da adivinhação (que não é possível justificar através de uma hipótese ou evidência) (Harlen, 1992).

Para interpretar dados e extrair conclusões, existe a junção de dados de forma a terem sentido numa visão de conjunto. A interpretação de dados consiste na atribuição de significado aos dados (Afonso, 2008; Pereira, 2002). O agrupamento e organização dos dados em gráficos, diagramas, quadros facilita a sua interpretação. Deste modo, é importante sensibilizar as crianças para interpretações que não se baseiem apenas num único aspeto. Assim, os professores devem contribuir para desenvolver a capacidade de interpretação de dados.

No que respeita à comunicação, esta é uma capacidade fundamental em diversos domínios ao longo da vida. Segundo Afonso (2008), “falar, escrever, desenhar ou representar graficamente são atividades comunicacionais que ajudam a clarificar ideias, a partilhar e a discutir opiniões e interpretações” (p. 102). Assim, a comunicação na aprendizagem da ciência processa-se através da partilha e discussão de ideias e do registo de informação (que pode assumir vários formatos, tais como: texto, desenho, tabela, gráfico, fotografia e diagrama). Contudo, temos de ter em atenção que, em ciência existe um vocabulário específico e vários termos possuem um significado distinto ao qual são associados no dia a dia (Afonso, 2008).

Por fim, os processos da Ciência devem ser desenvolvidos de forma integrada, interligando-os com o conteúdo e o contexto da atividade científica (Varela, 2009) pois “os processos científicos, por um lado, e conhecimento e compreensão por outro, potenciam-se mutuamente numa interdependência geradora de mais elevados níveis de competências de processos e mais elevados níveis de conhecimento e compreensão” (Sá, 2002, pp.58-59).

2.5 - Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e o processo de ensino-aprendizagem das Ciências

A utilização pedagógica das TIC pode originar transformações no trabalho escolar e no aluno enquanto cidadão (Macedo, 2006). A escola deve adaptar-se à evolução tecnológica e, assim a Web, a Internet e as TIC devem inserir-se cada vez mais no contexto educativo (Cachapuz *et al.*, 2002), porque a “tecnologia fornece ferramentas capazes de gerarem, interligadamente com a ciência novos conhecimentos” (Vieira *et al.*, 2011, p. 16).

A utilização da tecnologia informática no processo de ensino-aprendizagem “proporciona ao aluno o acesso a uma poderosa ferramenta coadjuvante da construção de novos conhecimentos” (Agostinho, 2009, p. 55). A utilização das TIC permite o desenvolvimento da autonomia dos alunos e possui “grandes potencialidades nomeadamente no que concerne ao facto de se poderem aferir ideias, mediante a simulação de experiências dotando os alunos de maior autonomia nas

suas aprendizagens” (Macedo, 2006, p. 35). Neste sentido, o software educativo potencia a expansão do conhecimento do aluno através da articulação dos conhecimentos prévios dos alunos com os conhecimentos que se pretendem construir (conhecimento científico) (Oliveira *et al.* 2001, citado por Agostinho, 2009).

No âmbito deste estudo, utilizaram-se simuladores, que são

representações ou modelagens de objetos específicos ou imaginados, de sistemas ou fenómenos. Eles podem ser bastante úteis, particularmente quando a experiência original for impossível de ser reproduzida pelos estudantes ou de preparação e de reflexão para e de experiências (Agostinho, 2009, p. 58).

Segundo Abrantes e Carvalho (2010), da utilização desta ferramenta didática advêm várias vantagens, tais como: o desenvolvimento de conceitos, a repetição de experiências, o reforço do papel ativo do aluno, respeitando o seu ritmo de aprendizagem. São ainda identificadas por Agostinho (2009), as seguintes vantagens: a existência de um feedback para aprimorar a compreensão de conceitos; a possibilidade de construção e testagem de hipóteses; a fomentação de reflexões; e a possibilidade de interatividade; entre outras.

Capítulo III – Metodologia

Este capítulo centra-se na apresentação e justificação da metodologia utilizada neste estudo e encontra-se organizado em seis secções. Assim, a primeira secção apresenta a natureza desta investigação (3.1). A segunda secção e a terceira apresentam, respetivamente, os participantes e a descrição geral do estudo (3.2 e 3.3, respetivamente). Na quarta secção apresentamos as técnicas e instrumentos utilizados na recolha dos dados (3.4), referindo a conceção, validação e aplicação dos mesmos. A quinta secção refere-se à descrição da proposta pedagógica (3.5). A sexta e última secção (3.6) remete-nos para o tratamento de dados, onde se apresentam as opções tomadas no que concerne à análise dos resultados.

3.1 – Natureza da Investigação

Neste estudo optou-se por realizar uma investigação de natureza qualitativa. A investigação qualitativa é

um termo genérico que agrupa diversas estratégias de investigação que partilham determinadas características. Os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas (Bogdan e Biklen, 1994, p.16).

No contexto deste estudo verificam-se as cinco características da investigação qualitativa referidas por Bogdan e Biklen (1994). Assim: 1) o estudo ocorre no contexto natural dos alunos e estes são a fonte direta dos dados, tendo a professora investigadora o papel de recolher os dados; 2) a investigação assume um carácter descritivo, pois descreve as ideias dos alunos acerca da forma da Terra, do ciclo dia/noite e da forma e fases da Lua antes, durante e após a implementação de uma proposta pedagógica; 3) na investigação o processo é valorizado, não se restringindo apenas ao resultado ou ao produto; 4) a análise dos dados ocorre, maioritariamente, de forma indutiva; 5) o significado dos dados recolhidos assume especial importância na abordagem qualitativa porque contribui para a construção de conhecimento, através das conclusões obtidas no estudo.

Como método desta investigação qualitativa, optámos pelo estudo de caso que pode ser entendido como a exploração de um fenómeno “limitado no tempo e na ação, onde o investigador recolhe informação detalhada. É um estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida, um caso, que é único, específico, diferente e complexo” (Sousa, Batista, 2011, p. 64). Contudo, convém reforçar que o estudo de caso não se restringe a uma descrição de um acontecimento, pois este “interessa-se sobretudo pela interação de fatores e acontecimentos” (Bell, 2008, p. 23).

De maneira a “obter informações que possam ser analisadas, extrair modelos de análise e fazer comparações” (Bell, 2008, p. 26), como técnicas de recolha de dados utilizaram-se a observação, a análise documental e o inquérito. No que concerne à observação, observaram-se as aulas relativas à implementação da proposta pedagógica, procedendo-se à gravação áudio das mesmas, a notas de campo e ao diário do investigador. A análise documental efetuou-se nas folhas de

registo preenchidas pelos alunos e disponibilizadas durante a implementação da proposta pedagógica. O inquérito por questionário, aplicado em dois momentos distintos (antes e após a implementação da proposta pedagógica), permitiu identificar e compreender as ideias dos alunos acerca da forma da Terra, do ciclo dia/noite e da forma e fases da Lua.

3.2 – Participantes no Estudo

O estudo decorreu numa escola do 1.º CEB do distrito de Leiria, onde a investigadora realizou a PP do 1.º CEB II, do Mestrado em Ensino do 1.º e 2.º CEB.

A turma era constituída por 23 alunos, um do 2.º ano e vinte e dois do 3.º ano de escolaridade do 1.º CEB. Contudo, apenas 20 alunos integraram o grupo de participantes envolvidos no estudo, porque o aluno do 2.º ano, durante a implementação da proposta pedagógica, encontrava-se no apoio pedagógico especializado (com a Professora de Educação Especial e fora da sala de aula) e dois dos alunos do 3.º ano faltaram à Escola durante o decorrer da recolha de dados deste estudo (um dos alunos faltou à Escola no dia de implementação do pré-teste e outro no período em que foi realizada uma das atividades práticas da proposta pedagógica).

Os 20 alunos que integraram este estudo apresentavam idades compreendidas entre os 8 e os 9 anos, sendo nove do sexo feminino e onze do sexo masculino. Os alunos eram assíduos e participativos. A relação entre o grupo-turma era boa pois, nos intervalos, os alunos mantinham-se juntos a conversar e a brincar, interagindo entre si e com alunos pertencentes a outras turmas. Contudo, em atividades de trabalho de grupo, em sala de aula, existiam algumas dificuldades em partilhar materiais, partilhar e aceitar ideias num tom de voz apropriado, gerir a função de cada um dos elementos do grupo, entre outros aspetos.

Tendo em conta que este estudo se centra nas ideias das crianças acerca de conteúdos da área curricular de Estudo do Meio, importa salientar que os alunos revelavam interesse por esta área do saber, colocando questões e partilhando ideias e experiências uns com os outros, o que evidenciava a sua curiosidade natural sobre o mundo que os rodeia.

3.3 - Descrição geral do estudo

Tendo em conta que se pretende compreender a influência das atividades práticas nas ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade acerca da forma da Terra, do ciclo dia/noite, da forma e fases da Lua, a investigadora realizou um levantamento das ideias prévias dos alunos, através da aplicação de um questionário (Anexo XXIV).

Após a aplicação do questionário (antes da implementação da proposta pedagógica), a investigadora procedeu à análise das respostas dadas pelos alunos, de forma a identificar as suas ideias acerca da forma da Terra, do ciclo dia/noite, da forma e fases da Lua, o que influenciou o delinear da proposta pedagógica. Assim, a proposta pedagógica apresentou-se com um conjunto

de atividades práticas que pareciam potenciar o conflito cognitivo entre as ideias iniciais dos alunos e o que de facto acontece na realidade, de forma a que as suas ideias evoluíssem para ideias cientificamente mais corretas, de acordo com as necessidades identificadas no início da investigação. A opção pelas atividades práticas deveu-se ao facto de serem consideradas “importantes para as crianças, sobretudo para as mais novas, como forma de potenciar o seu envolvimento físico com o mundo exterior, aspecto crucial para o desenvolvimento do próprio pensamento, conforme comprovado por Piaget” (Martins *et al.*, 2007, p. 38).

Após a implementação da proposta pedagógica aplicou-se, novamente, o questionário (Anexo XXIV) para verificar se existiu ou não alteração das ideias cientificamente incorretas dos alunos, para ideias cientificamente mais corretas acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua, verificando-se assim o impacto da implementação de uma proposta pedagógica, constituída por um conjunto de atividades práticas.

O design e organização do estudo envolveu cinco fases diferentes e foi realizado no 3.º período do ano letivo de 2012/2013, durante os meses de maio e junho:

➤ **Fase 1- Planeamento da investigação:** estabeleceu-se o quadro teórico de referência sobre a importância da Educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade e os estudos onde se identificaram as ideias dos alunos sobre a forma da Terra, o ciclo dia/noite, a forma e as fases da Lua. O Programa do Ensino Básico de Estudo do Meio (DEB, 2004) foi analisado, identificando-se os conteúdos programáticos a serem abordados, bem como os objetivos de aprendizagem. Os participantes da investigação foram selecionados e tomaram-se as opções metodológicas de acordo com a questão de investigação e os objetivos do estudo.

➤ **Fase 2 – Pré-teste:** com o objetivo de identificar as ideias iniciais dos alunos sobre a forma da Terra, o ciclo dia/noite, a forma e as fases da Lua, aplicou-se o questionário (Anexo XXIV) aos participantes do estudo, antes da implementação da proposta pedagógica.

➤ **Fase 3 – Proposta pedagógica:** os dados obtidos no pré-teste realizado, serviram de base à conceção de uma proposta pedagógica relacionada com a forma da Terra, o ciclo dia/noite, a forma e as fases da Lua. Esta proposta, constituída por atividades práticas, foi implementada conforme se descreve na secção 3.5 deste capítulo.

➤ **Fase 4 – Pós-teste:** após a implementação da proposta pedagógica, com o objetivo de identificar as ideias dos alunos sobre a forma da Terra, o ciclo dia/noite, a forma e as fases da Lua, aplicou-se, novamente, o questionário (Anexo XXIV) aos alunos participantes do estudo.

➤ **Fase 5 – Impacte da proposta pedagógica:** a comparação entre os dados obtidos no pré-teste e no pós-teste permitiu analisar e refletir sobre o impacto da proposta pedagógica na evolução das ideias dos alunos para ideias cientificamente mais corretas. Para além desta comparação, procedeu-se à análise das ideias das crianças identificadas durante a proposta

pedagógica, recorrendo-se, por exemplo, à transcrição de diálogos e respostas dadas nas folhas de registo.

3.4 – Técnicas e Instrumentos utilizados na recolha de dados

Yin (sd, citado por Carmo e Ferreira, 1998) defende que é importante os estudos de caso apresentarem um leque abrangente de fontes de informação, ou seja, mais do que uma fonte de evidências. Atendendo a que qualquer instrumento tem vantagens e limitações que condicionam a sua utilização (Ghiglione e Matalón, 1993), optou-se, neste estudo, por recolher dados através de diferentes técnicas, como a observação (direta e indireta), o inquérito e a análise documental. Nesta perspetiva recorreremos a vários instrumentos de recolha de dados e a diferentes fontes de dados.

A observação é considerada por Bodgan e Biklen (1994) como a melhor técnica de recolha de dados nos estudos qualitativo, pois “as ações podem ser compreendidas quando são observadas no seu ambiente natural de ocorrência” (Bodgan e Biklen, 1994, p. 90). Segundo Freixo (2011, p. 195), a observação “significa constatação de um facto quer se trate de uma investigação espontânea ou ocasional, quer de uma verificação metódica ou planeada”.

Ao longo da investigação, as observações efetuadas na sala de aula permitiram à investigadora identificar e compreender melhor as ideias dos alunos, utilizando notas de campo que se constituíram como “um relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 150). De forma a auxiliar a investigadora na recolha de dados, procurando a fiabilidade e a reconstituição da realidade de forma autêntica, procedeu-se à gravação áudio de todas as atividades práticas referentes à implementação da proposta pedagógica. A investigadora ouviu estas gravações e transcreveu as partes que permitiam identificar, de forma evidente, as ideias das crianças acerca da forma da Terra do ciclo dia/noite e da forma e fases da Lua.

Contudo, para além das gravações áudio, das transcrições e das notas de campo, a investigadora elaborou um diário do investigador que a auxiliou na compreensão da realidade envolvida através da reflexão. Este diário correspondeu a “registos descritivos e/ou reflexivos e pormenorizados da experiência do investigador, incluindo observações, reconstrução de diálogos, descrição física do local e decisões tomadas que alteraram ou dirigem o processo de investigação” (Vieira, 2003, p. 194).

No que concerne à recolha de dados relativos à identificação das ideias dos alunos acerca da forma da Terra, do ciclo dia/noite da forma e fases da Lua, antes e após a implementação da proposta pedagógica (pré-teste/pós-teste), concebeu-se um inquérito por questionário (Anexo XXIV). O inquérito é um dos métodos mais utilizados e como vantagem este “constitui uma forma rápida e relativamente barata de recolher um determinado tipo de informação” (Bell, 2008,

p. 118). Relativamente ao questionário, este é “um instrumento de investigação que visa recolher informações baseando-se, geralmente, na inquirição de um grupo representativo da população em estudo. Para tal, coloca-se uma série de questões que abrangem um tema de interesse para os investigadores” (Sousa & Batista, 2011, p. 91). Os mesmos autores referem que a elaboração de um questionário deve respeitar vários elementos, tais como as habilitações do público alvo e a formulação das questões. As questões devem permitir uma interpretação sem ambiguidades, serem relevantes e devem possuir uma estrutura simples, organizadas de forma coerente. Neste sentido, é fundamental que as questões sejam adequadas à investigação e o seu desenvolvimento deve considerar três princípios básicos: “clareza - devem ser claras, concisas e unívocas; coerência- devem corresponder à intenção da própria pergunta; neutralidade – não devem induzir uma dada resposta mas sim libertar o inquirido do referencial de juízos de valor ou do preconceito do próprio autor” (Sousa e Batista, 2011, p. 93).

Durante a construção do questionário foram considerados os seguintes aspetos: i) o público alvo ao qual estes se destinavam (crianças com idades compreendidas entre os oito e nove anos); ii) os objetivos do estudo; iii) a formulação e o tipo das questões, respeitando os três princípios básicos que as questões adequadas a uma investigação devem possuir: clareza, coerência; neutralidade (Sousa e Batista, 2011); iv) a estrutura lógica e sequencial das questões propostas.

Tendo em conta os aspetos anteriormente referidos, o questionário foi elaborado e este tinha como objetivos: ii) recolher dados que permitissem identificar as ideias dos alunos sobre a forma da Terra, o ciclo dia/noite, a forma e as fases da Lua (pré e pós teste); e ii) verificar se as ideias dos alunos evoluem para ideias cientificamente mais corretas, após a implementação de uma sequência de atividades práticas destinadas a promover a mudança conceptual.

O questionário concebido é do tipo misto, uma vez que é composto por questões de resposta aberta e por questões de resposta fechada (as opções são todas apresentadas e o sujeito apenas seleciona a que mais corresponde à sua opinião) (Sousa e Batista, 2011). O questionário é maioritariamente composto por questões de resposta aberta, visto que “permitem aos inquiridos construir a resposta com as suas próprias palavras permitindo, assim, a liberdade de expressão” (Sousa e Batista, 2011, p. 20) originando desta forma “investigações mais profundas e precisas” (Freixo, 2011, p. 200).

Importa acrescentar que, o questionário concebido para este estudo, foi validado por uma investigadora doutorada em Didática das Ciências, que analisou a clareza, coerência e adequação das questões aos objetivos da investigação. Considerando as sugestões da avaliadora foram alteradas algumas questões para uma linguagem mais acessível e perceptível ao ano de escolaridade dos alunos. Por exemplo a questão: “Na Terra existe a sucessão dos dias e das noites. Porque é que tu achas que isso acontece?” foi substituída pela seguinte questão: “Num local da

Terra, a um dia segue-se uma noite e a esta noite outro dia. A isto chama-se a sucessão dos dias e das noites. Porque é que tu achas que isso acontece?”.

A aplicação do questionário, na fase do pré-teste, foi efetuada no dia 20 de maio de 2013. A investigadora dialogou com os alunos acerca dos objetivos deste questionário, com a intenção de os motivar para a resolução das questões colocadas neste instrumento. Os alunos não tiveram acesso a fontes de informação e não houve partilha de opiniões entre estes. Adotando os mesmos procedimentos, a investigadora aplicou, novamente, o questionário, na fase do pós-teste, no dia 11 de junho de 2013.

3.5 – Descrição da proposta pedagógica

A proposta pedagógica implementada, em sala de aula, foi organizada em três blocos de atividades. As atividades iniciaram-se com um registo individual das ideias prévias dos alunos e um planeamento, em grupo, da atividade prática, existindo um momento de discussão antes e após a realização da mesma. Os momentos de trabalho de grupo e de discussão em grande grupo proporcionaram aos alunos diversas aprendizagens, uma vez que “through social interactions students became aware of other’s ideias, look for reconfirmation of their own thoughts, and reinforce or reject their personal constructions”(Trumper, 2003, p. 313).

Os alunos realizaram os seus registos em folhas de registo (ver Anexos XXV, XXVI, e XXVII), que foram elaboradas pela investigadora. Os registos individuais, nas folhas de registo, foram muito importantes porque permitiram à professora/investigadora aceder às ideias iniciais dos alunos, às suas aprendizagens, bem como dificuldades sentidas por estes, de forma a identificar necessidades específicas de cada aluno, tal como nos indica Varela (2009).

O primeiro bloco de atividades iniciou-se no dia 20 de maio, no período da tarde (das 14h:30m às 15h:50m). As atividades deste bloco incidiram sobre o sistema solar e os seus constituintes, conforme se pode observar no Quadro 3.1.

Quadro 3.1 – Primeiro bloco de atividades

| | |
|----------------------------------|--|
| Questões problema | Quais os constituintes do sistema solar? Quais as diferenças entre estrelas e planetas? Serão os planetas todos do mesmo tamanho? Todos os planetas estão localizados à mesma distância do Sol? Quais as características dos planetas do sistema solar? |
| Objetivos de aprendizagem | - Identificar os astros que constituem o nosso sistema solar; - Distinguir estrelas de planetas; - Observar a forma da terra através de fotografias, ilustrações; - Ordenar os planetas do sistema solar a partir do Sol; - Reconhecer o Sol como fonte de luz e calor; - Conhecer os astros que constituem o nosso sistema solar; - Identificar algumas características individuais de alguns constituintes do sistema solar; - Constatar a forma dos constituintes do sistema solar, através de fotografias, ilustrações. |

A atividade realizada com os alunos no dia 20 de maio iniciou-se com o levantamento das ideias dos alunos sobre o sistema solar, as estrelas e os planetas. Aos alunos foi entregue uma folha de

registro (Anexo XXV), onde registaram as suas ideias, interpretaram e analisaram a informação disponibilizada na folha. Os alunos trabalharam em grupos de 4/5 elementos e ao longo da atividade existiu a discussão e partilha de ideias entre eles. Após a discussão em pequeno grupo, a professora/investigadora projetou alguns diapositivos, em PowerPoint, que continham imagens de planetas do sistema solar, captadas por sondas espaciais e telescópios, para que os alunos as observassem e comentassem. Depois destas atividades, os alunos foram desafiados a identificar ideias que tinham alterado após a realização das mesmas, tendo criado uma mnemónica que os ajudou a ordenar os planetas a partir do Sol.

Ainda inserido no primeiro bloco de atividades, no dia 21 de maio, no período da tarde (das 15h:00m às 15h:45m) os alunos realizaram uma atividade de pesquisa acerca das características dos planetas constituintes do sistema solar. Para esta atividade foram distribuídas algumas fontes de informação (vários livros e fotocópias de alguns excertos de livros) que os alunos podiam consultar para aprofundarem os seus conhecimentos. Os alunos trabalharam em grupos (com 4/5 elementos) e selecionaram informações para o preenchimento de um “cartão planetário”. No final da atividade cada grupo comunicou à turma as informações recolhidas acerca de cada um dos planetas.

O segundo bloco de atividades (ver Quadro 3.2) foi implementado no dia 3 de junho, das 14h:00m às 15h:30m.

Quadro 3.2 – Segundo bloco de atividades

| | |
|----------------------------------|--|
| Questão problema | O que provoca a alternância entre o dia e a noite? |
| Objetivos de aprendizagem | <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer o Sol como fonte de luz e calor; - Interpretar o modelo Sol-Terra para entender o ciclo dia/noite; - Conhecer o movimento de rotação da Terra; - Conhecer o movimento de translação da Terra; - Compreender as posições do Sol ao longo do dia (nascente, sul, poente). |

A atividade prática, inserida neste bloco, relacionou-se com o ciclo dia/noite. Inicialmente, os alunos registaram as suas ideias prévias sobre o dia, a noite e a causa da ocorrência do ciclo dia/noite. De seguida, a professora dialogou com o grupo turma sobre as suas ideias acerca da alternância do ciclo dia/noite, tendo os alunos partilhado e argumentado as suas ideias. Em grupos de 4/5 elementos, os alunos preencheram uma folha de registro (Anexo XXVI), que os orientava para o planeamento e execução de uma atividade prática acerca da alternância dia/noite, tendo à sua disposição globos terrestres e lanternas. Após a experimentação, a professora/investigadora questionou os alunos se a hora atual em Leiria seria igual à hora registada em todas as cidades do planeta Terra. Perante esta questão disponibilizou-se o simulador “timezones24” (acedido no site <http://24timezones.com>) e, após o estabelecimento de uma analogia entre o planisfério presente no simulador e o globo terrestre, os alunos conheceram as horas atuais (naquele momento) em diferentes cidades (capitais de diferentes países) do

planeta. Este conhecimento permitiu estabelecer uma analogia entre o movimento de rotação da Terra e a hora atual registada em diferentes cidades.

No último bloco de atividades encontra-se inserida a atividade prática relacionada com a forma e as fases da Lua (ver Quadro 3.3). Esta atividade foi realizada no dia 4 de junho, no período da manhã (das 9h:30m às 10h:30m e das 11h:00m às 12h:00m).

Quadro 3.3 – Terceiro bloco de atividades

| | |
|----------------------------------|--|
| Questão problema | Porque motivo a Lua vista da Terra apresenta diferentes fases?; |
| Objetivos de aprendizagem | <ul style="list-style-type: none"> - Reconhecer o sol como fonte de luz; - Conhecer a forma da Lua; - Interpretar o modelo Sol-Terra-Lua; - Compreender a ocorrência das fases da Lua; - Conhecer as quatro fases da Lua; - Observar e representar os aspetos da Lua nas diferentes fases. |

Inicialmente, existiu um levantamento das ideias dos alunos sobre a forma da Lua, a sua forma quando vista do espaço, as observações que tinham efetuado a este astro (vista da Terra) e o motivo da Lua apresentar diferentes fases. Os alunos trabalharam em grupos de 4/5 elementos e realizaram o planeamento da atividade prática, através do preenchimento da folha de registo (Anexo XXVII), tendo sido disponibilizadas bolas de isopor, globos terrestres e lanternas.

Ao longo da atividade prática, os alunos observaram o que acontecia, quer do ponto de vista de um observador do espaço, quer do ponto de vista de um observador terrestre (que parte da esfera é iluminada e a parte que não é iluminada), indicando a razão pela qual a Lua apresenta diferentes fases. Como a compreensão da ocorrência das fases da Lua, por parte de alunos do 3.º ano, se revela um fenómeno de difícil compreensão, disponibilizou-se aos alunos o simulador “Lunar phase” (acedido em <http://astro.unl.edu/classaction/animations/lunarcycles/lunarapplet.html>), onde os alunos simularam a observação da Lua a partir do planeta Terra, descrevendo as suas observações e relacionando-as com a atividade prática anterior.

3.6 – Tratamento dos Dados

A análise “envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em partes manipuláveis, síntese, procura de padrões, descoberta dos aspetos importantes e do que deve ser aprendido” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 205). Deste modo, para o tratamento dos dados, procedeu-se à análise das respostas dadas pelos alunos no questionário (pré e pós-teste), nas folhas de registo das atividades e durante as discussões orais em sala de aula (transcritas no Anexo XXVIII). Para a análise dos dados procedeu-se à técnica de análise de conteúdo que é “uma técnica de investigação para a descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto da comunicação” (Berelson, 1995, citado por Silva, Gobbi, Simão, 2005, p. 73). Bardin (2009) indica-nos que existem diferentes formas de fazer a análise de conteúdo, utilizando-se, neste

estudo, uma análise de carácter exploratório, ou seja, partindo-se das respostas dos alunos, definiram-se várias categorias de análise conforme explicitado nas subsecções seguintes.

3.6.1 – Categorias de análise das respostas obtidas através do questionário (pré e pós-teste)

Às respostas dos alunos obtidas através do questionário (Anexo XXIV) foram atribuídas as categorias de análise de acordo com a tipologia das questões. Assim, para as questões de resposta aberta (1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 3, 3.1, 5.1, 7 e 8.1) foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.4 – Categorias de análise das questões 1, 1.1, 1.2, 2, 2.1, 2.2, 3, 3.1, 5.1, 7 e 8.1.

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|--|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente corretas. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente corretas, mas incompletas. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente corretas, mas com incorreções. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Para as questões de acordo com a tipologia de resposta fechada (4.1, 4.2, 5 e 6) foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.5 – Categorias de análise das questões 4.1, 4.2 e 6.

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|------------------------------------|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente corretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Resposta não sei | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “não sei”. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

De seguida, para cada uma das questões, apresentam-se as categorias utilizadas e a definição das mesmas. Para as questões número 1, 1.1 e 1.2 (analisadas em conjunto) do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.6 – Categorias de análise das questões 1, 1.1 e 1.2.

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|--|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que representam no seu desenho (na perspetiva vista do espaço), a forma da Terra, do Sol e da Lua, respeitando a posição e o tamanho destes e apresentam a respetiva legenda. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos cuja representação, através do desenho e legendagem dos seus elementos, apresenta alguns dos aspetos referidos na categoria anterior. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos cuja representação, através do desenho e legendagem dos seus elementos, apresenta ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam no seu desenho ideias cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

No que concerne à questão número 2 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.7 – Categorias de análise da questão 2

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que referem que a Terra orbita o Sol, fazendo com que metade da Terra fique iluminada e a outra metade não e/ou a Terra gira em torno do seu próprio eixo, fazendo com que todos os pontos da superfície da Terra fiquem alternadamente iluminados (dia) e na obscuridade (noite). |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam alguns dos aspetos referidos na categoria anterior. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

No que respeita à questão 2.1 foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.8 – Categorias de análise da questão 2.1

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|--|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam os materiais e o procedimento adequado para a simulação da sucessão dia-noite. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam alguns dos aspetos referidos na categoria anterior |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Para a questão número 3 do questionário, foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.9– Categorias de análise da questão 3

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que representam, no seu desenho, a forma dos planetas e da estrela (Sol), respeitando a ordem destes em relação ao Sol, e apresentam-no com legenda. A existência de asteroides ou satélites também é considerada como fazendo parte do sistema solar. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam alguns dos aspetos identificados na categoria anterior. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas no seu desenho. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Em relação à questão número 3.1, para as respostas dos alunos foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.10 – Categorias de análise da questão 3.1

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que definem o sistema solar como um conjunto de astros (planetas, asteroides, satélites), que orbitam em torno do Sol. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam alguns dos aspetos identificados na categoria anterior. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Relativamente à questão número 4.1 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.11 – Categorias de análise da questão 4.1

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|------------------------------------|--|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “um planeta”. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “um asteroide” ou “uma estrela” ou “um satélite”. |
| Resposta “não sei” | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “não sei”. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Para a questão número 4.2 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.12– Categorias de análise da questão 4.2

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|------------------------------------|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “uma estrela”. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “um asteroide” ou “um planeta” ou “um satélite”; |
| Resposta “não sei” | Inclui as respostas dos alunos que se assinalam a opção “não sei”. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Para a questão número 5 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.13– Categorias de análise da questão 5

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|------------------------------------|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “sim”. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “não”. |
| Resposta “não sei” | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “não sei”. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

No que respeita à questão número 5.1 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.14 – Categorias de análise da questão 5.1

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam pelo menos duas diferenças entre estrelas e planetas. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam uma diferença entre estrelas e planetas. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Para a questão número 6 foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.15 – Categorias de análise da questão 6

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|------------------------------------|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “sim”. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “não”. |
| Resposta “não sei” | Inclui as respostas dos alunos que assinalam a opção “não sei”. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

No que concerne à questão número 7 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.16 – Categorias de análise da questão 7

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|--|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que representam, no seu desenho, as quatro fases principais da Lua e legendam-no. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que representam, no seu desenho: i) algumas das fases principais da Lua, apresentando legenda de todas as fases desenhadas ou apresentando legenda de algumas das fases desenhadas ou não apresentam qualquer legenda; ou ii) as quatro fases principais da Lua, apresentando legenda de algumas fases ou não apresentam qualquer legenda. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Para as questão 8.1 do questionário foram consideradas as seguintes categorias:

Quadro 3.17 – Categorias de análise da questão 8.1

| Categorias de análise | Descrição das categorias análise |
|--|---|
| Resposta cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que concordam com o Mário, justificando a sua escolha. |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | Inclui as respostas dos alunos que apresentam alguns dos aspetos identificados na categoria anterior. |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | Inclui as respostas dos alunos que apresentam ideias cientificamente corretas e incorretas. |
| Resposta cientificamente incorreta | Inclui as respostas dos alunos que se encontram cientificamente incorretas. |
| Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| Não respondeu | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

3.6.2 – Categorias de análise das respostas obtidas através das folhas de registo das atividades práticas

Às respostas dos alunos obtidas através das folhas de registo das atividades práticas foram atribuídas categorias de análise, conforme se pode consultar no Quadro 3.18

Quadro 3.18 – Categorias de análise referentes à proposta pedagógica no que concerne ao levantamento das ideias prévias.

| | Categorias | Subcategorias | Descrição |
|--|--|-----------------------------------|---|
| 1.º Bloco de atividades: o sistema solar e os seus | Planetas diferentes | Tamanhos e distâncias diferentes | Inclui as respostas dos alunos que consideram que os planetas têm tamanhos diferentes e estão a distâncias (relativas) diferentes do Sol. |
| | | Planetas diferentes (apenas) | Inclui as respostas dos alunos que consideram que os planetas possuem diferenças entre si. |
| | | Tamanhos diferentes (apenas) | Inclui as respostas dos alunos que consideram que os planetas têm tamanhos diferentes. |
| | Planetas como bolas gigantes | Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que caracterizam os planetas como bolas gigantes, ou as respostas que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| 2.º Bloco de atividades: o ciclo dia/noite | Movimento da Terra | | Inclui as respostas dos alunos que consideram o movimento da Terra como o fenómeno responsável pela alternância dia-noite |
| | Presença do Sol | | Inclui as respostas dos alunos que indicam a presença do Sol como responsável pela alternância dia-noite. |
| | Lua e Sol como pontos fixos; e Terra com movimento | | Inclui as respostas dos alunos que referem o movimento da Terra e a presença do Sol e da Lua em lados opostos da Terra, como responsáveis pelo fenómeno da alternância dia-noite. |
| | Terra como ponto fixo, Sol e Lua com movimento | | Inclui as respostas dos alunos que indicam que o Sol e a Lua têm movimento e a Terra não, para explicarem a alternância dia-noite. |
| | Lua e Sol descansam alternadamente | | Inclui as respostas que referem o descanso do Sol e da Lua de forma alternada para explicar a alternância dia-noite. |
| | Presença e movimento do Sol | | Inclui as respostas que indicam que a presença e o movimento do Sol como responsáveis pela alternância dia-noite. |
| 3.º Bloco de atividades: a forma e as fases da Lua | Forma da Lua vista do espaço | A Lua apresenta a mesma forma | Inclui as respostas dos alunos que indicam que a Lua apresenta a mesma forma. |
| | | A Lua não apresenta a mesma forma | Inclui as respostas dos alunos que indicam que a Lua não apresenta a mesma forma. |
| | | Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não apresentam a nenhuma explicação para a questão em estudo. |
| | Forma da Lua vista da Terra | Nuvens cobrem parte da Lua | Inclui as respostas dos alunos que indicam que a presença de nuvens é responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases |
| | | Sol ilumina uma parte da Lua | Inclui as respostas dos alunos que referem que o Sol ilumina parte da Lua como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Posição da Terra | Inclui as respostas dos alunos que indicam a posição da Terra como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Movimento da Terra | Inclui as respostas dos alunos que referem o movimento da Terra como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Movimento da Terra e da Lua | Inclui as respostas dos alunos que referem o movimento da Terra e da Lua como responsáveis pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Movimento de rotação da Lua | Inclui as respostas dos alunos que referem o movimento de rotação da Lua como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Movimento da Lua | Inclui as respostas dos alunos que indicam o movimento da Lua como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases |
| | | Distância da Lua à Terra | Inclui as respostas dos alunos que referem a distância da Lua à Terra como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Distância do Sol à Lua | Inclui as respostas dos alunos que referem a distância do Sol à Lua como responsável pelo fenómeno da Lua apresentar diferentes fases. |
| | | Não resposta | Inclui as respostas dos alunos que não correspondem ao que é solicitado na questão. |
| | | Não responde | Inclui as respostas em branco dos alunos. |

Relativamente ao 1.º bloco de atividades, para a análise das questões respondidas em grupo (números 2, 3, 4, e 5) da folha de registo (Anexo XXV) procedeu-se à escolha aleatória de um aluno pertencente a cada grupo e organizaram-se os dados numa tabela, apresentando-se as

questões e a respetiva resposta, de cada um dos grupos. Para a análise das respostas dos alunos, elaboradas em grupo, da folha de registo da atividade prática inserida no 2.º e no 3.º bloco de atividades o procedimento foi o mesmo. Assim, são apresentadas numa tabela todas as questões à exceção da questão inicial (número 1) da folha de registo da atividade prática pertencente ao 2.º bloco de atividades (Anexo XXIX), com a respetiva resposta de cada um dos grupos. As questões e a respetiva resposta, de cada um dos grupos. Para a análise das respostas dos alunos, elaboradas em grupo, da folha de registo da atividade prática inserida no 2.º e no 3.º bloco de atividades o procedimento foi o mesmo. Assim, são apresentadas numa tabela todas as questões à exceção da questão inicial (número 1) da folha de registo da atividade prática pertencente ao 2.º bloco de atividades (ver Tabela 2 do Anexo XXIX), com a respetiva resposta de cada um dos grupos. As respostas a todas as questões da folha de registo da atividade prática do 3.º bloco de atividades (tabela 3 do Anexo XXIX), exceto as três primeiras da folha, são apresentadas com a respetiva resposta de cada grupo de alunos.

Relativamente à atividade do 3.º bloco de atividades (Anexo XXVII), na questão 2 procedeu-se à análise do desenho, para cada uma das 4 fases principais da Lua, da seguinte forma:

Quadro 3.19 – Categorias de análise referentes à questão 2 do 3.º bloco de atividades

| Categorias | Descrição |
|---|---|
| Desenho com legenda cientificamente correta | Inclui as respostas dos alunos que representam, no seu desenho, as fases da Lua, apresentando legenda das fases desenhadas. |
| Desenho sem legenda | Inclui as respostas dos alunos que representam, no seu desenho, as fases da Lua, não apresentando legenda das fases desenhadas. |
| Desenho com legenda incorreta ou incompleta | Inclui as respostas dos alunos que representam, no seu desenho, as fases da Lua, apresentando legenda incorreta ou incompleta das fases desenhadas. |

Capítulo IV - Apresentação e análise de resultados

Neste capítulo faz-se a apresentação e análise dos resultados da investigação. Assim, o capítulo encontra-se dividido em quatro secções: i) na primeira são apresentados os resultados obtidos no pré-teste; ii) na segunda são apresentados os resultados obtidos durante a implementação da proposta pedagógica; iii) na terceira apresenta-se os resultados obtidos no pós-teste; e iv) na quarta faz-se uma análise comparativa entre os resultados obtidos no pré-teste com os do pós-teste.

4.1 – Resultados do Pré-teste

Nas seguintes questões: “1. Faz o desenho de como imaginas a Terra vista do espaço”; 1.1 Inclui no teu desenho o Sol e a Lua em relação com a Terra; 1.2 “legenda o teu desenho”, foi significativa a percentagem de respostas dos alunos incluídas na categoria *resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções* (80%), de acordo com os dados apresentados no Quadro 4.1:

Quadro 4.1 – Respostas dos alunos às questões número 1, 1.1 e 1.2 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 16 | 80 |
| Resposta cientificamente incorreta | 1 | 5 |
| Não resposta | 2 | 10 |
| Não responde | 0 | 0 |

De acordo com os dados apresentados no Quadro 4.1, estes parecem mostrar que a maioria dos alunos, apesar de apresentarem ideias cientificamente corretas, apresentam algumas incorreções, nomeadamente: i) apresentam a Terra, o Sol e a Lua com o mesmo tamanho, apresentando uma distância relativa superior da Lua à Terra comparativamente à distância da Lua ao Sol (ver Figura 4.1); e ii) a Terra apresenta um tamanho superior ao do Sol e a Lua não é desenhada como sendo vista do espaço (ver Figura 4.2).

Contudo, é importante referir que todos os alunos, no seu desenho, representam, corretamente, a forma da Terra.

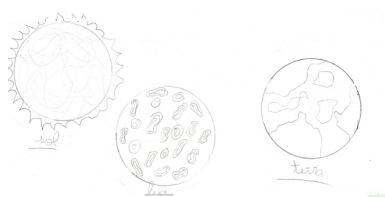


Figura 4.1 - Desenho do MD da Terra, da Lua e do Sol vistos do espaço.



Figura 4.2 – Desenho do IS da Terra, da Lua e do Sol no espaço.

Na questão número 2, “Num local da Terra, a um dia segue-se uma noite e a esta noite outro dia. A isto chama-se a sucessão dos dias e das noites. Porque é que tu achas que isto acontece?”, verifica-se que a maioria dos alunos (60%) apresentou uma *resposta cientificamente incorreta*, conforme se pode consultar no Quadro 4.2.

Quadro 4.2 – Respostas dos alunos à questão número 2 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 3 | 15 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente incorreta | 12 | 60 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 |

Tendo em conta que a maioria das respostas dos alunos, para explicar a ocorrência do ciclo dia/noite, se encontrava cientificamente incorreta ou apesar de correta apresentava algumas incorreções, parece relevante identificar algumas dessas ideias cientificamente incorretas: “o Sol vai para o hemisfério sul e a noite cai no hemisfério norte” (MC); “o Sol vai-se embora e fica noite e a Lua vai-se embora e fica de manhã” (MS); “porque eles ficam 24 horas em cima e outras 24 horas em baixo e eles não se encontram” (GP).

As ideias das crianças apresentadas, anteriormente, vão ao encontro do estudo realizado por Vosniadou e Brewer (1994), onde o movimento do Sol ou da Terra também foi referido na explicação dos alunos para a ocorrência da alternância dia-noite.

Em várias respostas dos alunos identificaram-se noções explicativas egocêntricas, tais como as que foram identificadas no estudo de Franco (1998), pois explicam a alternância dia-noite utilizando as características e necessidades das pessoas, tais como: “porque se não houvesse dia estava sempre escuro e se não houvesse noite nós nunca dormíamos” (FF); “se não houvesse noite ninguém dormia” (MF); “para nós descansarmos e dormirmos de noite e brincar e trabalhar de dia” (IS) e “porque na noite o Sol tem de descansar e de dia a Lua tem de descansar” (JG).

Na questão número 2.1 “Imagina que és um cientista e que tens de explicar a crianças a sucessão dos dias e das noites. Que atividades podias propor para simular a situação? (Indica o procedimento e os materiais necessários)”, conforme podemos observar no Quadro 4.3, 35% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente correta mas incompleta*.

Quadro 4.3 – Respostas dos alunos à questão número 2.1 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente incorreta | 6 | 30 |
| Não resposta | 1 | 5 |
| Não responde | 2 | 10 |

Das *respostas cientificamente incorretas* (30%), destaca-se que os alunos referiram atividades que não podiam ser simuladas, como por exemplo, uma visita de estudo ao espaço. As *respostas cientificamente corretas mas incompletas* apenas referiam alguns materiais que poderiam ser usados numa possível atividade (por exemplo, o relógio, o telescópio, a máquina fotográfica, o computador com internet), mas não indicaram qualquer procedimento para a realização da atividade.

Na terceira questão “3. Desenha o sistema solar. Legenda o teu desenho.”, 40% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente incorreta* e 30% dos alunos apresentaram uma *resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções*, conforme se pode ver no Quadro 4.4.

Quadro 4.4 – Respostas dos alunos à questão número 3 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 6 | 30 |
| Resposta cientificamente incorreta | 8 | 40 |
| Não resposta | 1 | 5 |
| Não responde | 1 | 5 |

Na maioria dos desenhos dos alunos foi possível observar apenas a existência de planetas, por exemplo, o MP, apenas registou a existência de planetas com aspeto e tamanho semelhantes, espalhados arbitrariamente (ver Figura 4.3), o que corresponde ao modelo do sistema solar identificado por Sharp e Moore (1994), onde os alunos espalhavam arbitrariamente os astros, não obedecendo a uma ordem no seu desenho. Contudo, também foi possível verificar, que existiam alunos que, no seu desenho, dispunham os planetas a partir do Sol respeitando uma organização, identificando-os e representando-os com diferentes tamanhos (ver Figura 4.4). Importa ainda salientar, que no desenho da Figura 4.4, o RM desenhou um satélite e referiu que a disposição dos planetas desta forma (linear e muito próximos em frente do Sol) foi devido ao espaço limitado na folha de registo, conforme indicou à professora investigadora, durante a realização do desenho.

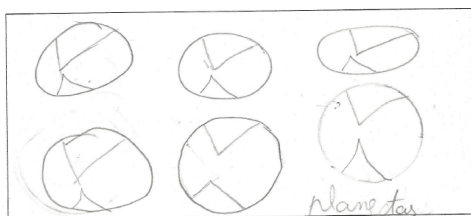


Figura 4.3- Desenho do sistema solar, o aluno MP apenas refere ser constituído por planetas.



Figura 4.4- Desenho do sistema solar do aluno RM, onde é possível observar vários elementos constituintes do sistema so

Na questão número 3.1 “o que é para ti o sistema solar?”, a maioria dos alunos (65%) apresentou uma *resposta cientificamente correta mas incompleta*, conforme podemos observar no Quadro 4.5.

Quadro 4.5 – Respostas dos alunos à questão número 3.1 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 13 | 65 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 3 | 15 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 15 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 |

Nas respostas da categoria *cientificamente correta mas incompleta*, alguns alunos apresentaram o sistema solar referindo, apenas a existência de planetas: “são vários planetas” (GP); “são vários planetas reunidos por uma ordem” (IC); “são vários planetas no espaço” (FF).

Na questão “4. Assinala (com X) a opção que completa cada frase corretamente; 4.1 A Terra é: um asteroide; uma estrela; um planeta; um satélite; não sei.”, a maioria dos alunos (90%) apresentou uma *resposta cientificamente correta*, de acordo com os dados presentes no Quadro 4.6:

Quadro 4.6 – Respostas dos alunos à questão número 4.1 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 18 | 90 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 |
| Resposta “não sei” | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

Os resultados parecem mostrar que apenas dois alunos não consideram a Terra como sendo um planeta. Destes dois alunos, um referiu que a Terra era um asteroide e o outro referiu que a Terra era uma estrela.

Na questão “4. Assinala (com X) a opção que completa cada frase corretamente; 4.2 “O Sol é: um asteroide; uma estrela; um planeta; um satélite; não sei.”, verifica-se que a maioria dos alunos (80%) apresentou uma *resposta cientificamente correta*, conforme os dados apresentados no Quadro 4.7.

Quadro 4.7 – Respostas dos alunos à questão número 4.2 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 16 | 80 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 15 |
| Resposta “não sei” | 1 | 5 |
| Não responde | 0 | 0 |

Os dados parecem sugerir que a maioria dos alunos considera o Sol uma estrela, nas *respostas cientificamente incorretas* os alunos referiram o Sol como sendo: um planeta; um asteroide e um satélite.

Na questão número 5 “Na tua opinião há diferenças entre as estrelas e os planetas?: Sim; Não; Não sei.”, 45% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente correta* à questão formulada, como podemos observar no Quadro 4.8.

Quadro 4.8 – Respostas dos alunos à questão número 5 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 9 | 45 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 |
| Resposta “não sei” | 8 | 40 |
| Não responde | 1 | 5 |

Os dados parecem sugerir que 45% dos alunos considerou que existem diferenças entre estrelas e planetas. Contudo, é relevante salientar que 40% dos alunos apresentou *resposta “não sei”*, o que parece mostrar que os alunos têm dificuldades em identificar as diferenças entre as estrelas e os planetas ou, simplesmente, assumem não ter conhecimentos sobre estes conceitos.

Na questão 5.1 “Se respondeste sim, indica as diferenças.”, dos 9 alunos que responderam “sim” na questão anterior, (56%) apresentam uma *resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções*, conforme os dados apresentados no Quadro 4.9.

Quadro 4.9 – Respostas dos alunos à questão número 5.1 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=9) | Percentagem (100%) |
|--|------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0,0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 1 | 11,0 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 5 | 56,0 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 33,0 |
| Não resposta | 0 | 0,0 |
| Não responde | 0 | 0,0 |

Os dados parecem demonstrar que alguns alunos possuem ideias cientificamente incorretas acerca das diferenças entre estrelas e planetas, tais como “a estrela pisca, o planeta não” (RD); “os planetas são maiores do que as estrelas” (IC) e “as estrelas são bicudas e os planetas são redondos” (JP). A ideia do aluno JP (atrás apresentada) parece ir ao encontro das ideias identificadas por Bish (1998), onde alguns alunos representaram as estrelas de forma tradicional plana com pontas.

Na questão número 6 “Para ti, a Lua vista do espaço apresenta sempre a mesma forma? (Assinala a tua opção com X) Sim; Não; Não Sei”, a maioria dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente incorreta* (65%), de acordo com os dados apresentados no Quadro 4.10.

Quadro 4.10 – Respostas dos alunos à questão número 6 incluídas em categorias (pré-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 5 | 25 |
| Resposta cientificamente incorreta | 13 | 65 |
| Resposta “não sei” | 1 | 5 |
| Não responde | 1 | 5 |

Os dados obtidos parecem mostrar que os alunos não reconhecem que a forma da Lua vista do espaço é sempre a mesma, parecendo responder à questão segundo o ponto de vista de um observador que esteja na Terra.

Na questão número 7. “Por vezes podemos observar a Lua a partir da Terra. Faz um desenho onde presentes as observações que já fizestes da Lua. Legenda o teu desenho”. A percentagem

de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* (70%) representa a maioria das respostas registadas pelos alunos, como podemos observar no Quadro 4.11.

Quadro 4.11 – Respostas dos alunos à questão número 7 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 14 | 70 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 2 | 10 |

As *respostas cientificamente corretas mas incompletas* dos alunos parecem sugerir que estes conhecem as quatro principais fases da Lua quando vista da Terra pois desenharam-nas. Contudo, algumas das respostas apresentadas estavam incompletas porque os alunos não faziam a legenda de algumas fases da Lua, como se pode observar na Figura 4.5, ou apresentavam algumas designações que também foram identificadas, tais como, Lua banana e Lua meia, como se pode ver na Figura 4.6.

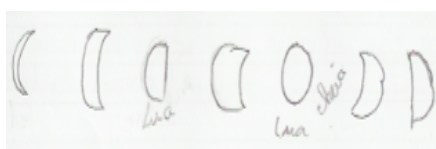


Figura 4.5- Registo das observações das fases da Lua e respetiva legendagem apresentado por HM.



Figura 4.6 - Desenho das observações das fases da Lua e respetiva legendagem elaborado por HM.

Na questão número 8 “Lê com atenção. Constrói um pequeno texto onde expliques a tua opinião sobre o que as crianças da imagem referem”, a maioria das respostas obtidas (55%) foram agrupadas na categoria *resposta cientificamente incorreta*, conforme podemos observar no Quadro 4.12.

Quadro 4.12 – Respostas dos alunos à questão número 8.1 incluídas em categorias (pré-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 2 | 10 |
| Resposta cientificamente incorreta | 11 | 55 |
| Não resposta | 3 | 15 |
| Não responde | 0 | 0 |

No que concerne à explicação para a ocorrência das diferentes fases da Lua quando vista da Terra, os alunos indicaram as seguintes explicações: a existência de nuvens ao referirem que “Lua esconde-se atrás das nuvens” (MF); a posição da Terra ao indicarem que “a Lua muda por causa da sombra da Terra” (RD); a posição do observador “a Lua consoante o sítio da Terra muda de forma” (HM); a existência do Sol “o Sol ilumina a Lua e nós só vemos a parte que está iluminada” (IC). Em vários estudos realizados com crianças (Baxter, 1989; Osbone, 1993, citado

por Howe *et al.*, 2005; Howe *et al.*, 2005) também surge a explicação da sombra da Terra como responsável pelo aparecimento das fases da Lua.

4.2 – Resultados obtidos durante a implementação da Proposta Pedagógica

De seguida, apresentamos os resultados obtidos referentes a cada bloco de atividades da proposta pedagógica.

4.2.1 Primeiro bloco de atividades: o sistema solar e os seus constituintes

Através da realização de um levantamento prévio das ideias dos alunos verificou-se que estes possuem ideias prévias sobre o sistema solar, as estrelas, os planetas, o tamanho e a distância relativa dos planetas ao Sol.

Perante a questão “já ouviram falar de astros?”, vários alunos responderam afirmativamente e ao serem solicitado exemplos de astros foram referidos pelos alunos: o universo, o espaço, planetas, estrelas, galáxias e naves espaciais.

Como na aula iam ser estudados os planetas constituintes do sistema solar e as estrelas, os alunos foram questionados, oralmente, sobre o nome dos planetas que já conheciam. À exceção de Neptuno, os alunos referiram os restantes planetas constituintes do sistema solar.

Susana: - Já ouviram falar de astros?
Vários alunos: - Sim, sim.
Susana: - Conseguem dar-me o exemplo de um astro que conheçam?
JP: - Os planetas.
FF: - Cometas e estrelas.
MS: - As estrelas e (pausa) os planetas.
RP: - O universo, o espaço.
MP: - Galáxias e naves espaciais.
(Transcrição da aula do 1.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

JP: - Olha a Terra.
EE: - Vénus, Úrano, Júpiter.
MF: - Saturno.
HM: - Mercúrio é muito quente.
JP: - Marte.
(Transcrição aula do 1.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

O sol foi referido por um aluno como sendo uma estrela. Como características das estrelas, os alunos referiram a forma bicuda, redonda e a temperatura elevada. Quando questionados sobre as diferenças existentes entre as estrelas e os planetas foram referidos dois critérios pelos alunos: o tamanho e a temperatura. Relativamente à forma das estrelas, no estudo realizado por Bisch (1998) alguns os alunos forneceram as suas representações das estrelas através de um objeto com pontas. No estudo referido anteriormente, a maioria dos alunos referiu que as estrelas eram luminosas, enquanto, nesta investigação as características predominantes, apresentadas pelos alunos, foram o tamanho e a temperatura.

RD: - As estrelas são bicudas.
MP: - As estrelas são bolas de fogo.
MF: - Não se consegue lá viver.
Susana: Porquê?
MF: - São quentes.
(Transcrição aula do 1.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

MA: - As estrelas são quentes.
JG: - São bolas de fogo.
RP: - As estrelas são maiores.
LF: - Os planetas são maiores.

(Transcrição aula do 1.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

Relativamente ao tamanho e às distâncias e posições relativas dos planetas (do sistema solar) ao Sol apresentamos as ideias dos alunos (Quadro 4.13) referentes às questões problema “Serão os

planetas todos do mesmo tamanho? Os planetas estão localizados todos à mesma distância do sol?” (ver folha de registo no Anexo XXVI).

Quadro 4. 13 – Respostas dos alunos à questão 1 sobre o tamanho e a distância relativa dos planetas ao Sol (ideias prévias)

| Categoria | Subcategoria | Respostas dos alunos | N.º de alunos (n=20) |
|---------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|
| Planetas diferentes | Tamanhos e distâncias diferentes | os planetas não estão todos à mesma distância do Sol, nem são todos do mesmo tamanho (IC) os planetas são de diferentes tamanhos e estão em diferentes distâncias do Sol (RM) os planetas têm tamanhos diferentes e não estão à mesma distância do Sol (GP) não uns são maiores e outros a outra distância (MA) não porque uns são maiores do que outros e estão mais distantes de outros (LF) os planetas não são do mesmo tamanho nem estão à mesma distância do Sol. Porque os planetas são todos diferentes (EE) os planetas não são todos do mesmo tamanho porque uns planetas têm pessoas e animais a viver. Os planetas não estão todos à mesma distância do Sol porque têm temperaturas diferentes (MD) os planetas não estão todos à mesma distância do Sol e também não são iguais (MC) | 8 |
| | Planetas diferentes (apenas) | não, porque os planetas são diferentes (JP) não porque são diferentes (RD) não porque são diferentes (SC) os planetas não são todos iguais porque o sistema solar é diferente (MF) os planetas não são todos iguais porque o sistema solar é o planeta maior (MS) | 5 |
| | Tamanhos diferentes (apenas) | alguns planetas não são do mesmo tamanho (IS) alguns planetas não são do mesmo tamanho (MP) não porque uns são maiores. Não, porque senão morria tudo (JG) os planetas não são todos do mesmo tamanho porque no sistema solar os planetas não são todos do mesmo tamanho. Não (RP) | 4 |
| Não resposta | | os planetas são bolas gigantes (DS) os planetas são bolas de terra gigantes (HM) alguns planetas são do mesmo mas outros não (FF) | 3 |

Os dados do Quadro 4.13 parecem mostrar que os alunos consideram que existem diferenças entre os planetas. A maioria dos alunos considerou que os planetas têm diferentes tamanhos e se encontram a diferentes distâncias relativas do Sol.

Após o levantamento das ideias iniciais dos alunos, estes foram organizados em grupos de 4/5 elementos e responderam, em grupo, às restantes questões presentes na folha de registo (Anexo XXIX). Deste modo, aleatoriamente, foi seleccionada uma resposta correspondente a um elemento de cada grupo, que apresentamos na Tabela 1 do Anexo XXIX. Perante as respostas dos alunos parece que estes evidenciaram capacidade em interpretar de os quadros existentes na folha de registo. Assim, os alunos conseguiram efetuar uma relação entre o diâmetro e o tamanho correspondente a cada planeta, justificando que os planetas apresentam tamanhos diferentes devido aos diâmetros apresentados serem diferentes. Quanto à distância do Sol aos diferentes planetas do sistema solar, todos os grupos referiram que os planetas não se encontram todos à mesma distância do Sol e legendaram corretamente os

elementos da imagem presente na última questão (Anexo XXV). Estes dados parecem mostrar que durante a proposta pedagógica, os alunos aprofundaram os seus conhecimentos como por exemplo, inicialmente, um grupo apresentou apenas o planeta Terra e dois dos grupos registaram sete planetas, depois, todos os grupos apresentaram os oito planetas pertencentes ao sistema solar.

No final da aula, os alunos foram desafiados a criar uma mnemónica para saberem a posição dos planetas (do sistema solar) em relação ao Sol. Assim, os alunos sugeriram criar uma frase onde a inicial de cada palavra seria igual à do nome de um planeta e surgiram diferentes exemplos, tais como: *minha viola toca muito já saltou uma nota; mana Viana tem muitos jogos são uns noventa, etc.*

Em grupos de 4/5 elementos os alunos selecionaram informações sobre os planetas do sistema solar que, posteriormente, apresentaram aos colegas. A forma de registo surgiu como um “cartão planetário” correspondente a cada planeta. No preenchimento do cartão planetário, observou-se que os alunos selecionaram critérios comuns, tais como a temperatura, a presença de anéis e a quantidade de água. Através da análise, partilha e discussão parece-nos que os alunos ficaram a conhecer algumas das diferenças e semelhanças existentes entre as características de alguns planetas, constituintes do sistema solar.

4.2.2 Segundo bloco de atividades: O dia, a noite e a sucessão dia-noite

Os alunos foram incentivados a pensar sobre o que era o dia. Nas intervenções iniciais dos alunos existe referência à manhã e à noite como sendo o dia. Também o Sol é referido como um elemento importante para definir o dia. Contudo, verificamos a existência de algumas conceções alternativas, tais como o movimento do Sol.

IS: - É quando o Sol anda.
JG: - O Sol não anda.
Susana: - O Sol anda à volta da Terra?
RP: - Não, é a Terra que anda à volta do Sol. A Terra gira conforme o Sol, ou é o contrário, não, não, a Terra gira.
MD: - Uma parte do planeta é com Sol e a outra parte é com a Lua.
 (...)
 Susana: - Então o que tem de acontecer para ser dia?
IS: - A Terra tem de girar.
MP: - O Sol gira.
RM: - A Terra gira à volta do Sol.
 (Transcrição aula do 2.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

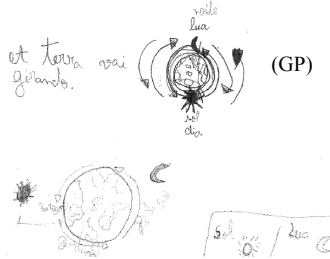
MS: - O dia é feito quando o Sol está, nasce.
 (...)
Susana: - Quando é que acontece o dia?
MF: - É de manhã
Susana: - Será só de manhã?
DS: - É há noite.
Susana: - O dia é a noite?
EE: - É quando o Sol está presente.
 (...)
MS: - O Sol nasce de manhã e começa o dia.
Susana: - Porque dizes que começa o dia?
MS: (silêncio).
 (Transcrição aula do 2.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

Quando questionados sobre o que é a noite, os alunos referiram a presença obrigatória da Lua e o movimento aparente do Sol, “que vai para trás da Lua”. Posteriormente, surgiu a ideia do Sol iluminar a Lua por parte de um aluno.

Susana: - E para ser noite o que tem de acontecer?
JP: - Tem de estar a Lua.
MS: - Temos de estar virados para a Lua.
MF: - Tem de estar a lua, no teto lá em cima a piscar.
 (...)
HM: - Não.
Susana: - Então?
JG: - O Sol vai para trás da Lua. De noite a Lua tapa o Sol. O Sol põe os raios para a Lua e a Lua ilumina.
 (Transcrição aula do 2.º bloco de atividades, ver Anexo XXVIII)

Perante a questão: “O que provoca a alternância entre o dia e a noite?” (folha de registo, Anexo XXVI), os alunos apresentaram várias ideias acerca do fenómeno, conforme se pode observar no Quadro 4.14.

Quadro 4.14 – Respostas dos alunos à questão 1 sobre a sucessão dia-noite (ideias prévias)

| Categoria | Respostas dos alunos | N.º de alunos (n=20) |
|--|---|-----------------------------|
| Movimento da Terra | <i>o que altera o dia e a noite é que a Terra gira (EE)</i> <i>a Terra gira à volta do Sol (IS)</i> <i>a Terra gira (RD)</i> <i>Os planetas giram em torno do Sol (MA)</i> | 4 |
| Presença do Sol | <i>eu penso que de dia há Sol e aparece a nossa sombra de noite também (DS)</i> <i>o que provoca a alternância entre o dia e a noite é o Sol (LF)</i> <i>o que provoca é o Sol porque ilumina e não ilumina é sempre assim (RP)</i> <i>Quando está de dia o Sol ilumina a Terra mas quando está de noite o Sol não ilumina a Terra porque o Sol está de dia e de noite não ilumina porque o Sol está de dia e de noite a dar luz (MP)</i> <i>o Sol é que provoca o dia e a noite porque o dia é iluminado pelo Sol e à noite a Lua tapa o Sol (FF)</i> <i>o Sol é que provoca a alternância entre o dia e a noite porque o Sol está de dia e quando à noite o Sol faz luz por trás da Lua (JP)</i> <i>Eu penso que no dia à mais claridade e na noite à menos claridade. Eu penso que o Sol se mete atrás da Lua (MF)</i> | 7 |
| Lua e Sol como pontos fixos e Terra com movimento |  <i>(GP)</i> <i>(RM)</i> <i>quando Portugal está virado para o Sol é de dia e quando está virado para a Lua é de noite (SC)</i> <i>Quando é dia o Sol está virado para a terra e quando é de noite a Lua está virada para a Terra. E a terra também está sempre a girar (MD)</i> | 4 |
| Terra como ponto fixo, Sol e Lua com movimento | <i>para provocar a alternância entre o dia e a noite, o Sol e a Lua precisam de trocar de posição entre eles, enquanto de um lado da terra está de dia do outro lado está de noite, a isso chama-se sucessão dia-noite (I)</i> <i>A Lua tapa o Sol e a Lua vai para o outro hemisfério e o Sol vai para o nosso (MC)</i> | 2 |
| Sol e Lua descansam alternadamente | <i>porque na noite o Sol descansa e no dia a Lua descansa (JG)</i> | 1 |
| Presença e ausência do Sol. Existência de movimento. | <i>o Sol dá a Lua noite (HM)</i> <i>O que provoca a alternância é o Sol aparece vem o dia e desaparece e vem a Lua e fica de noite porque a terra anda sempre à volta do Sol e para ficar de noite o sol para de andar à volta (MS)</i> | 2 |

Tendo em conta as respostas obtidas é possível verificar que a maioria dos alunos atribui a sucessão dia-noite, essencialmente, a três fatores: i) o movimento da Terra; ii) a presença do Sol e da Lua em pontos fixos do Planeta Terra (com movimento); e iii) à existência do Sol. Tendo em conta as respostas fornecidas pelos alunos, verificamos a existência de conceções alternativas, tais como: a posição fixa da Lua e do Sol em lados opostos da Terra e a visão do Sol através de necessidades características das pessoas (descansar). A ideia das crianças que atribuem ao Sol características das pessoas foi também identificada no estudo realizado por Franco (1998). Este autor afirmou ainda, que a experiência quotidiana dos alunos induz o movimento do Sol fortalecendo a conceção de que a Terra está parada e o Sol se movimenta. A ideia que o movimento do Sol justifica a sucessão dia-noite, apresentada pelos alunos, também está

identificada em vários estudos como o de Black e Harlen (1993), Vosniadou e Brewer (1994), Parker e Heywood (1998) e Osborne (1993, citado por Howe *et al.*, 2005).

Após o levantamento das ideias prévias dos alunos sobre o dia, a noite e a alternância dia-noite foi distribuída uma folha de registo (Anexo XXVI) para auxiliar os alunos ao longo da atividade prática relacionada com a sucessão dia-noite. Após a resposta à questão inicial, os alunos trabalharam em grupos de 4 elementos para apresentar os restantes dados. Assim, selecionou-se, aleatoriamente, um registo de um aluno de cada grupo e registou-se as suas respostas na Tabela 2 do Anexo XXIX.

Perante as respostas fornecidas parece que os alunos: i) conseguiram estabelecer uma analogia entre o Sol e a imagem de uma lanterna e entre a Terra e a imagem de um globo terrestre; ii) conseguiram efetuar o registo do procedimento correspondente à atividade prática, apesar de se verificar que este se encontra incompleto em alguns grupos; e iii) constataram que uma parte do globo estava iluminada e outra não estava iluminada. Por fim, todos os grupos conseguiram identificar o movimento da Terra em torno de si própria como o principal responsável pela sucessão dia-noite.

Após esta atividade, a professora/ investigadora questionou os alunos sobre a hora local e se esta seria igual em todos os pontos do planeta Terra. Vários alunos responderam que a hora era diferente consoante os locais onde as pessoas se encontram no planeta Terra, sendo que os restantes alunos concordaram com as opiniões fornecidas pelos colegas. Neste sentido e para os alunos verificarem a hora local em várias cidades principais de diversos locais do globo utilizou-se o simulador 24timezones. Inicialmente foi pedido aos alunos que identificassem o que representava a imagem presente no simulador, que foi descrita como “globo terrestre esticado”, “a Terra” e por “planisfério”. Ao longo da atividade, os alunos manifestaram entusiasmo, sentimento expresso através dos constantes pedidos para participarem na verificação das horas em diversos países, tais como França, Brasil, Londres, Macau, Alemanha, Canadá, Índia, Itália, Suíça e Argentina. Perante as respostas obtidas parece que os alunos conseguiram estabelecer uma analogia entre o sentido do movimento de rotação da Terra e da hora local em diferentes cidades, durante a proposta pedagógica.

4.2.3 Terceiro bloco de atividades: a forma e as fases da Lua

No levantamento de ideias prévias sobre a forma da Lua vista por um observador no espaço (solicitado na folha de registo – ver Anexo XXVII) os alunos apresentaram ideias diferentes, conforme mostra o Quadro 4.15. Neste sentido, as opiniões dos alunos agruparam-se, maioritariamente, em duas categorias pois vários alunos referiam que a Lua tinha mesma forma e alguns afirmavam que a Lua não tinha a mesma forma.

Quadro 4.15 Respostas dos alunos à questão 1 sobre a forma da Lua vista do espaço (ideias prévias)

| Categoria | Respostas dos alunos | N.º de alunos (n=20) |
|---|--|-----------------------------|
| A Lua vista do espaço não tem a mesma forma | Não, a Lua não é sempre do mesmo formato (EE) Não (EE); (JP); (LF); (MH); (MF) Para mim a Lua não tem sempre a mesma forma (IC) Não. Porque as fases esta (d.) e outras fases está assim (DS) Não porque às vezes tem Lua cheia etc (GP) Não porque às vezes a Lua é redonda e às vezes não (MS) Não porque tem vários tipos (JG) Não porque a Lua está sempre com uma forma diferente de noite (MD) Não porque às vezes a Lua está cheia e outras não (RD) Não, há a Lua cheia e o quarto crescente (MC) | 14 |
| A Lua vista do espaço tem a mesma forma | Sim, para mim a Lua vista do espaço tem sempre a mesma forma (IS) Sim, a Lua para mim é sempre vista da mesma forma do espaço (RM) Sim (HM); (MP); (RP) | 5 |
| Não resposta | Não porque vista do espaço é maior e vista da Terra é mais pequena (SC) | 1 |

Tendo em conta as respostas dos alunos, verificamos que, a maioria destes considerou que a Lua vista do espaço não tem a mesma forma, justificando esta ideia através das fases da Lua.

Os alunos, na sua folha de registo, registaram as fases da Lua, conforme se pode ver na Tabela 4.3

Quadro 4.16 - Respostas dos alunos à questão 2 sobre a observação da Lua vista da Terra

| Categorias | N.º alunos (n=20) | | |
|---------------------|------------------------------------|----------------------------|--|
| | Desenho com legenda correta | Desenho sem legenda | Desenho com legenda incorreta ou incompleta |
| Fases da Lua | | | |
| Lua cheia | 12 | 2 | 6 |
| Quarto minguante | 2 | 4 | 11 |
| Quarto crescente | 0 | 4 | 4 |
| Lua nova | 1 | 4 | 2 |
| Outros | 0 | 1 | 1 |

Todos os alunos apresentaram um desenho representativo da fase Lua cheia e a maioria destes legendaram-no corretamente. A fase da Lua quarto minguante foi apresentada por 17 alunos. Contudo, apenas 2 alunos legendaram corretamente a fase da Lua quarto minguante, 4 alunos não apresentaram legenda no seu desenho, tendo os restantes 11 alunos atribuído designações como: “Lua” (LF; JP; HM e RD), “Meio cheia” (IS e MD); “Meia Lua” (EE; FF e MS), “Lua banana e meia Lua” (IC) e “Meia Lua e Lua Nova” (MP). Dos 20 alunos, apenas 4 destes registaram no seu desenho as quatro principais fases da Lua (Lua cheia, quarto minguante, quarto crescente e Lua nova), sendo importante referir que nenhum destes alunos legendou corretamente as 4 fases da Lua. Na categoria *desenho com legenda incorreta ou incompleta*, verificou-se que nas principais quatro fases da Lua alguns alunos registaram na sua legenda “Lua”, “meio cheia”, “meia Lua” e “Lua Banana”. A fase da Lua correspondente ao quarto crescente não foi legendada corretamente por nenhum aluno, a fase da Lua correspondente à Lua nova apenas foi legendada corretamente por um aluno e a fase da Lua correspondente à Lua nova apenas foi legendada corretamente por um aluno.

No que concerne às razões para a Lua apresentar diferentes fases, quando vista da Terra, os alunos apresentaram as seguintes ideias:

Quadro 4.17 - Respostas dos alunos à questão 1 sobre o motivo da Lua, vista da Terra, apresentar diferentes fases (ideias prévias)

| Categoria | Respostas dos alunos | N.º de alunos (n=20) |
|------------------------------|--|-----------------------------|
| Não resposta | A Lua fica diferente vista da terra (HM) A Lua vista da terra tem diferentes forma porque a Lua nem sempre é igual (SC) A Lua vista da Terra apresenta vários tipos (GP) A Lua mostra diferentes fases porque às vezes está Lua cheia e às vezes está normal (LF) A Lua em diferentes dias tem fases diferentes (MC) Porque eu penso que à noite é diferente (DS) | 6 |
| Nuvens cobrem parte da Lua | Por causa das nuvens (MS) A Lua vista da Terra apresenta formas diferentes porque as nuvens tapam algumas partes da Lua cada vez as nuvens vão afastando mais da lua (MD) É por causa das nuvens que a Lua vista da Terra tem diferentes fases (RM) | 3 |
| Sol ilumina uma parte da Lua | Como a Lua está iluminada só se vê metade se tiver iluminada vê-se a Lua inteira (RP) O Sol ilumina uma parte da lua e fica uma parte escura (MF) Porque o Sol nem sempre ilumina a mesma face (IS) | 3 |
| Posição da Terra | Eu penso que isso acontece por causa da posição da terra (EE) | 1 |
| Movimento da Terra | A Terra roda e a Lua fica parada (MP) | 1 |
| Movimento da Terra e da Lua | A Terra roda à volta do sol e a Lua anda à volta da Terra e assim é que a Lua tem diferentes formas (FF) | 1 |
| Movimento de rotação da Lua | Quando roda mostramos uma parte dela e outra parte fica a ver a parte contrária (IC) | 1 |
| Movimento da Lua | A Lua às vezes está noutros países (JG) | 1 |
| Distância da Lua à Terra | Porque quando a Lua está muito perto da Terra é Lua cheia quando não está muito perto é a Lua e quando não está muito perto é meio lua (MJ) | 1 |
| Distância do Sol à Lua | Porque o sol às vezes está perto da Lua e outras não (RD) | 1 |
| Não responde | Não sei (JP) | 1 |

De acordo com as ideias dos alunos identificadas acerca das razões para a Lua vista da Terra apresentar diferentes fases, também Baxter (1989), no seu estudo, encontrou várias noções explicativas para a formação das fases da Lua, que coincidem com as ideias identificadas neste estudo, tais como: as nuvens cobrirem parte da Lua e o Sol como responsável por iluminar uma parte da Lua. A ideia de que “o movimento da Lua em torno da Terra” é a razão para a existência das diferentes fases da Lua também foi identificada neste estudo, o que coincide com o estudo realizado por Trumper (2001, citado por Iachel *et al.*, 2008). Nos estudos de Baxter (1989), Parker e Heywood (1998), Trumper (2001, citado por Iachel *et al.*, 2008), os alunos referem que o fenómeno de formação das fases da Lua ocorre devido à sombra da Terra na Lua. Contudo, esta noção explicativa não foi identificada nas respostas obtidas nesta investigação.

Tendo em conta que a restante atividade foi realizada em grupo, na Tabela 3 do Anexo XXIX apresentamos a resposta de cada um dos elementos do grupo de alunos.

Através das respostas obtidas parece que os alunos não tiveram dificuldades em identificar o que representava cada objeto utilizado na atividade prática, para a simulação das diferentes fases da Lua. No que concerne às previsões, os grupos 1 e 5 apresentaram previsões baseadas no movimento da bola (Lua) em volta do globo terrestre (Terra) e nos grupos 3, 4 e 5 existe referência à luz do Sol que vai iluminar a Lua. Relativamente ao que os alunos verificam após a

realização da atividade, todas as respostas referenciam o movimento da bola (Lua) em torno do globo (Terra), sendo que os grupos 3, 4 e 5 referem também a parte iluminada e a parte não iluminada pelo Sol. Na resposta à questão-problema parece que todos os grupos conseguiram interpretar os dados observados. No completamento do desenho e legendagem sobre as 4 principais fases da Lua, quatro grupos (2,3,4 e 5), legendaram corretamente as imagens e o outro grupo trocou a legenda das fases quarto minguante e quarto crescente.

Quando se recorreu a um simulador das fases da Lua, alguns alunos colocaram a Lua em diversas posições em redor da Terra e observaram a Lua segundo o ponto de vista de um observador terrestre. Vários alunos referiram que a utilização do simulador facilitou a observação da Lua a partir da Terra e permitiu, ao mesmo tempo, identificarem a posição da Lua em redor da Terra e a fase da Lua correspondente.

4.3 – Resultados Pós-teste

Nas questões “1. Faz o desenho de como imaginas a Terra vista do espaço; 1.1 Inclui no teu desenho o Sol e a Lua em relação com a Terra; 1.2 legenda o teu desenho”, foi significativa a percentagem de respostas dos alunos incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* (60%), como podemos observar no Quadro 4.18:

Quadro 4.18 – Respostas dos alunos à questão número 1, 1.1e 1.2 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 12 | 60 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

As respostas dos alunos parecem indicar que a maioria destes considera a forma, o tamanho e a ordenação dos astros pedidos, como se pode observar na Figura 4.7. Contudo, verifica-se que 35% dos alunos apresenta uma *resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções*, relacionadas com o tamanho dos astros (a Lua e a Terra apresentam tamanhos semelhantes) e com a distância relativa entre os astros, sendo semelhante entre o desenho da Terra, da Lua e do Sol.

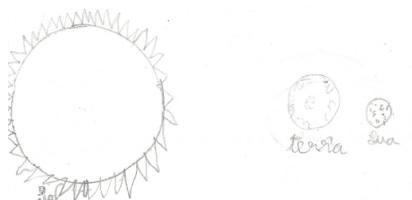


Figura 4.7- Desenho elaborado por (MD).

Na questão número 2 “Num local da Terra, a um dia segue-se uma noite e a esta noite outro dia. A isto chama-se a sucessão dos dias e das noites. Porque é que tu achas que isto acontece?”, 50% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente correta*, conforme os dados presentes no Quadro 4.19.

Quadro 4.19 – Respostas dos alunos à questão número 2 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 10 | 50 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 8 | 40 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 1 | 5 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

A categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* inclui (40%) das respostas dos alunos. Alguns alunos apresentam a sua resposta incompleta, porque apenas referiram o movimento de rotação da terra: “porque a Terra roda em torno de si própria” (RP); ou apenas indicaram que “uma parte está iluminada pelo Sol e a outra não” (LF). Contudo, metade dos alunos referiu o movimento de rotação e o movimento de translação da Terra, como por exemplo: “porque a Terra roda à volta do Sol e em torno de si própria, fazendo com que de um lado seja dia e de outro seja noite” (IC).

Na questão número 2.1 “Imagina que és um cientista e que tens de explicar a crianças a sucessão dos dias e das noites. Que atividades podias propor para simular a situação? (Indica o procedimento e os materiais necessários)”, verificamos que 35% dos alunos apresenta uma *resposta cientificamente correta* e 40% dos alunos apresenta uma *resposta cientificamente correta mas incompleta*, conforme podemos observar no Quadro 4.20.

Quadro 4.20 – Respostas dos alunos à questão número 2.1 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem % |
|--|-------------------------|------------------|
| Resposta cientificamente correta | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 8 | 40 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 |
| Não resposta | 2 | 10 |
| Não responde | 0 | 0 |

Estes dados parecem indicar que os alunos têm dificuldade em elaborar uma resposta completa, referindo todos os materiais e todos os passos do procedimento para a simulação de sucessão dia-noite. Deste modo, surgiram respostas como: “fazia uma atividade prática utilizando um globo terrestre e uma lanterna” (MS); “material: modelo do sistema solar. Como vamos fazer: ligar a tomada e clicar no botão on, depois observamos sozinhos e depois clica-se no botão off” (RM) ; “vamos à internet para vermos como é que funciona” (HM).

Na questão número 3 “Desenha o sistema solar. Legenda o teu desenho.”, metade dos alunos inquiridos (50%) apresentou uma *resposta cientificamente correta*, como podemos observar no Quadro 4.21.

Quadro 4.21 – Respostas dos alunos à questão número 3 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 10 | 50 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

De acordo com as respostas obtidas, os dados parecem indicar que metade dos alunos considerou no seu desenho a forma, o tamanho e a ordenação dos elementos constituintes do sistema solar. Na categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* 20% dos alunos apresentou apenas como constituintes do sistema solar o Sol e planetas. A mesma percentagem de alunos (20%) apresentou uma *resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções*, que estavam relacionadas com a ordenação dos planetas a partir do Sol.

Na questão 3.1 “o que é para ti o sistema solar?”, foi relevante a percentagem de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* (55%) e 35% de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta*, como podemos observar no Quadro 4.22.

Quadro 4.22 – Respostas dos alunos à questão número 3.1 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 11 | 55 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 1 | 5 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

Estes dados parecem mostrar que existem respostas que necessitam de ser desenvolvidas pois alguns alunos apenas referem que são planetas que orbitam em torno do sol ou apesar de indicarem os constituintes do sistema solar (“um conjunto de astros” (HM); “um conjunto de planetas” (LF); “(...) asteroides” (MF)), não referirem que estes orbitam em torno do Sol.

Na questão 4 “Assinala com X a opção que completa cada frase corretamente. 4.1 A Terra é: um asteroide; uma estrela; um planeta; um satélite; não sei.”, é significativa a percentagem de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* (100%), conforme podemos observar no Quadro 4.23.

Quadro 4.23 – Respostas dos alunos à questão número 4.1 incluídas em categorias (pós-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 20 | 100 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 |
| Resposta “não sei” | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0, |

Estes dados parecem mostrar que todos os alunos consideraram a Terra como sendo um planeta.

Na questão número 4.2 “O Sol é: um asteroide; uma estrela; um planeta; um satélite; não sei.”, 100% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente correta*, de acordo com os dados apresentados no Quadro 4.24.

Quadro 4.24 – Respostas dos alunos à questão número 4.2 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 20 | 100 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 |
| Resposta “não sei” | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

De acordo com os dados parece que todos os alunos consideraram o Sol como sendo uma estrela.

Na questão número 5 “Na tua opinião há diferenças entre as estrelas e os planetas?: Sim; Não; Não sei.”, foi significativa a percentagem de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta*, conforme podemos observar no Quadro 4.25.

Quadro 4.25 – Respostas dos alunos à questão número 5 incluídas em categorias (pós-teste).

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem % |
|------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Resposta cientificamente correta | 20 | 100 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 |
| Resposta “não sei” | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

Estes dados parecem mostrar que todos os alunos consideraram que existem diferenças entre as estrelas e os planetas.

Na questão 5.1 “Se respondeste sim, indica as diferenças.”, verificamos que metade dos alunos (50%) apresentou uma resposta *cientificamente correta mas incompleta*, sendo que 40% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente correta*, como é possível observar no Quadro 4.26.

Quadro 4.26 – Respostas dos alunos à questão número 5.1 incluídas em categorias (pós-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 8 | 40 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 10 | 50 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 1 | 5 |
| Não resposta | 1 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

Tendo em conta os dados verificamos que vários alunos (50%), apenas, referem uma diferença (entre estrelas e planetas), como por exemplo: “as estrelas produzem luz própria e os planetas não” (GP) ou ainda “as estrelas são maiores do que os planetas” (JG).

Na questão número 6 “Para ti, a Lua vista do espaço apresenta sempre a mesma forma? (Assinala a tua opção com X)”, foi significativa a percentagem de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* (85%), como podemos observar no Quadro 4.27.

Quadro 4.27 – Respostas dos alunos à questão número 6 incluídas em categorias (pós-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 17 | 85 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 |
| Resposta “não sei” | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 |

Estes dados parece-nos indicar que 85% dos alunos possuem ideias cientificamente corretas acerca da forma da Lua vista do espaço.

Na questão número 7 “Por vezes podemos observar a Lua a partir da Terra. Faz um desenho onde apresentes as observações que já fizestes da Lua. Legenda o teu desenho.”, foi relevante a percentagem de *respostas cientificamente corretas* (65%), como é possível observar no Quadro 4.28.

Quadro 4.28 – Respostas dos alunos à questão número 7 incluídas em categorias (pós-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 13 | 65 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 6 | 30 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 |
| Não resposta | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 |

Nesta questão, (30%) das respostas foram reunidas na categoria *cientificamente correta mas incompleta* porque, apesar das quatro fases da Lua se encontrarem desenhadas, a legenda de todas as fases não foi apresentada, o que parece denotar que os alunos conhecem as fases da Lua, contudo têm dificuldades em identificar o seu nome.

Na questão número 8 “Lê com atenção. Constrói um pequeno texto onde expliques a tua opinião sobre o que as crianças da imagem referem”, 55% dos alunos apresentaram uma *resposta cientificamente correta*, sendo que 25% dos alunos apresentou uma *resposta cientificamente correta mas incompleta*, conforme podemos observar no Quadro 4.29.

Quadro 4.29 – Respostas dos alunos à questão número 8.1 incluídas em categorias (pós-teste)

| Categorias | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
|--|-------------------------|-----------------------|
| Resposta cientificamente correta | 11 | 55 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 5 | 25 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 15 |
| Não resposta | 1 | 5 |
| Não responde | 0 | 0 |

Estes dados parecem mostrar que apesar da maioria dos alunos apresentar uma *resposta cientificamente correta* (55%), ainda existem algumas dificuldades na construção da justificação acerca da personagem com a qual concordam, pois 25% dos alunos apresentou uma resposta *cientificamente correta mas incompleta*. Estes alunos referiram que o Sol iluminava a lua, sem indicarem que na Terra, um observador, apenas vê a parte da Lua que estava iluminada pelo Sol. Na *resposta cientificamente incorreta*, os alunos apresentaram como noção explicativa a presença de nuvens para explicar a existência das fases da Lua.

4.4 – Análise comparativa entre o Pré-teste e o Pós-teste

Nas questões “1. Faz o desenho de como imaginas a Terra vista do espaço”; 1.1 Inclui no teu desenho o Sol e a Lua em relação com a Terra; 1.2 “legenda o teu desenho”, foi significativo o

aumento da percentagem de respostas, do pré-teste para o pós-teste, incluídas na categoria de *resposta cientificamente correta* (de 0% para 60%), como podemos observar no Quadro 4.30.

Quadro 4.30-Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente às questões 1, 1.1 e 1.2.

| Categorias | Pré teste | | Pós teste | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 12 | 60 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 1 | 5 | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 16 | 80 | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente incorreta | 1 | 5 | 0 | 0 |
| Não resposta | 2 | 10 | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Os dados parecem demonstrar que a proposta pedagógica implementada foi importante, dado que se verificou uma evolução nas ideias das crianças, que passaram a considerar, no seu desenho, a forma, o tamanho e a posição da Terra, do Sol e da Lua, segundo a vista do espaço. Nas Figuras 4.08 e 4.09 é possível observar os desenhos de um aluno realizado na fase do pré-teste e pós-teste. Estes desenhos parecem mostrar que o aluno na fase do pré-teste (Figura 4.8) considera que os astros (Sol, Terra, Lua) têm o mesmo tamanho e a posição da Terra surge mais próxima do Sol do que da Lua, enquanto que no desenho da fase do pós-teste (Figura 4.9) o aluno regista os astros com tamanhos diferentes e a Terra surge mais próxima da Lua do que do Sol.

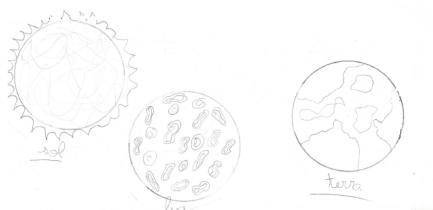


Figura 4.8 - Desenho do aluno MD no pré-teste.

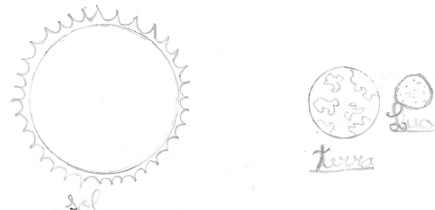


Figura 4.9- Desenho do aluno MD no pós-teste.

As Figuras 4.10 e 4.11 correspondem aos desenhos de um aluno apresentados na fase do pré-teste (Figura 4.10) e fase do pós-teste (Figura 4.11). Destes desenhos destaca-se o facto do aluno considerar, no desenho do pré-teste, os astros com tamanhos semelhantes e menor distância relativa da Terra ao Sol do que da Terra à Lua, ideias que foram alteradas após a implementação da proposta pedagógica, como podemos verificar na Figura 4.11.



Figura 4.10 - Desenho registado por IS no pré-teste.

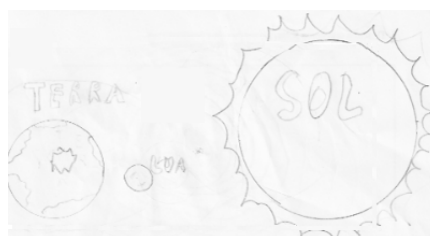


Figura 4.11 - Desenho registado por IS no pós-teste.

Na questão número 2 “Num local da Terra, a um dia segue-se uma noite e a esta noite outro dia. A isto chama-se a sucessão dos dias e das noites. Porque é que tu achas que isto acontece?”, o

aumento de percentagem da categoria *resposta cientificamente correta* de (0%) para (50%) da fase do pré-teste para o pós-teste foi significativo, como podemos observar no Quadro 4.31.

Quadro 4.31 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 2

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 10 | 50 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 3 | 15 | 8 | 40 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 12 | 60 | 1 | 5 |
| Não resposta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 | 0 | 0 |

Relativamente a esta questão, do pré-teste para o pós-teste, na categoria *resposta cientificamente incorreta* verifica-se uma diminuição (de 60% para 5%). É de salientar, também, a percentagem de respostas cientificamente corretas obtidas no pós-teste (55%) dado que, no pré-teste esta categoria não apresentou qualquer resposta. Os resultados obtidos parecem demonstrar que as ideias dos alunos evoluíram, pois as respostas explicativas para a ocorrência do ciclo dia/noite, como por exemplo, “porque na noite o Sol tem de descansar e no dia a Lua tem de descansar”(JG) (pré-teste) e “porque o Sol anda à volta da Terra”(SC) (pré-teste) evoluíram para respostas cientificamente corretas, como por exemplo, “porque a Terra está sempre a rodar à volta de si própria e a Terra está sempre a girar à volta do Sol ”(JG) (pós-teste) e “porque a Terra gira à volta do Sol e em torno de si própria. Assim se segue a sucessão dos dias e das noites” (SC) (pós teste).

Na questão número 2.1 “Imagina que és um cientista e que tens de explicar a crianças a sucessão dos dias e das noites. Que atividades podias propor para simular a situação? (Indica o procedimento e os materiais necessários)”, verifica-se que a percentagem dos alunos que apresentaram uma *resposta cientificamente correta* aumentou, como podemos verificar no Quadro 4.32.

Quadro 4.32 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 2.1

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 7 | 35 | 8 | 40 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 6 | 30 | 2 | 10 |
| Não resposta | 1 | 5 | 2 | 10 |
| Não responde | 2 | 10 | 0 | 0 |

No Quadro 4.31, é possível observar uma diminuição dos alunos que, do pré para o pós-teste, apresentaram uma *resposta cientificamente incorreta mas incompleta* (de 30% para 10%). Devido a 40% dos alunos apresentarem uma *resposta cientificamente correta mas incompleta*, no pós-teste, parece que estes ainda têm dificuldades em organizar a sua resposta referindo todos os materiais necessários e o procedimento para a atividade. Neste sentido, seria importante

desenvolver mais atividades com este grupo de alunos, porque a planificação de uma experimentação

é uma atividade complexa que exige familiaridade prévia, exige conhecimentos sobre o assunto em investigação e, muitas vezes, conhecimentos de situações experimentais anteriores e de algum modo semelhantes. Desenvolver competências de planeamento, de realização de testes experimentais ou de estudos de campo leva tempo e exige experiência (Pereira, 2002, p. 52).

Na questão número 3 “Desenha o sistema solar. Legenda o teu desenho.”, no pré-teste e no pós-teste obtiveram-se os seguintes resultados:

Quadro 4.33 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 3

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 10 | 50 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 4 | 20 | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 6 | 30 | 4 | 20 |
| Resposta cientificamente incorreta | 8 | 40 | 2 | 10 |
| Não resposta | 1 | 5 | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 | 0 | 0 |

As respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* registaram um aumento da fase do pré-teste para a fase do pós-teste (de 0% para 50% respetivamente). Analisando os dados, verifica-se uma diminuição, da fase do pré-teste para a fase do pós-teste, na percentagem de respostas incluídas nas categorias: *respostas cientificamente correta mas com algumas incorreções* (de 30% para 20%) e na *resposta cientificamente incorreta* (de 40% para 10%). Os dados analisados parecem mostrar que existiu uma evolução nas ideias dos alunos, uma vez que, passaram a realizar registos cientificamente mais corretos da fase do pré-teste para a fase do pós-teste, o que parece indicar que as ideias dos alunos acerca do sistema solar também evoluíram para ideias cientificamente mais corretas. Neste sentido, e tal como afirmam Sá e Varela (2007), o desenho parece ser uma excelente estratégia didática em ciências:

i) para explicitação de ideias, modelos e significados não verbalizados; ii) para promover a acuidade de observação de determinados aspetos da realidade em estudo; iii) na construção de representações e modelos mentais de determinados saberes-fazer que seriam objeto de regressão, se permanecessem fora do alcance da consciência do sujeito (Sá e Varela, 2007, p. 12).

Nas Figuras 4.12 e 4.13 apresenta-se o desenho representativo do sistema solar realizado por um aluno na fase do pré-teste e do pós-teste.

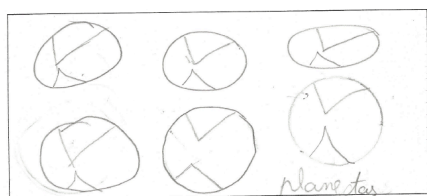


Figura 4.12 – Desenho do sistema solar efetuado por MP no pré teste.



Figura 4.13 – Desenho do sistema solar efetuado por MP no pós teste.

Na Figura 4.13 o aluno desenha a estrela (Sol) e os planetas constituintes do sistema solar (o aluno referiu oralmente o nome dos planetas e que tinha colocado uma seta para indicar a posição

de alguns porque não tinha espaço na folha de registo). No desenho apresentado pelo aluno no pós-teste (Figura 4.13), parece que este apresenta algumas noções de tamanho (Sol, planetas) e da posição dos planetas em relação ao Sol, enquanto que, no registo do pré-teste, o aluno apenas apresentou planetas com dimensão relativa semelhante.

Na questão 3.1 “o que é para ti o sistema solar?”, a categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* reuniu uma percentagem superior às restantes categorias nas fases do pré-teste e do pós-teste (de 65% e 55%), de acordo com os dados apresentados no Quadro 4.34.

Quadro 4.34 – Comparação das respostas dos alunos pré e no pós-teste relativamente à questão 3.1

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 7 | 35 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 13 | 65 | 11 | 55 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 3 | 15 | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 15 | 1 | 5 |
| Não resposta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 | 0 | 0 |

Apesar de se registar um aumento na percentagem de *respostas cientificamente corretas* do pré-teste para o pós-teste (de 0% para 35%), o conjunto global dos dados parece mostrar que alguns alunos apesar de possuírem ideias cientificamente corretas, ainda apresentaram algumas dificuldades e, por isso, surgem respostas incompletas, pois os alunos apesar de indicarem alguns constituintes do sistema solar não indicaram que estes orbitavam em torno do Sol. Contudo, a questão envolvia vários parâmetros e muitos conceitos foram desenvolvidos num espaço de tempo reduzido, o que poderá explicar as respostas incompletas obtidas pois a mudança conceptual é um processo lento que ocorre de forma contínua. (Cachapuz, Praia e Jorge, 2002).

Nas questões número 4 “Assinala com X a opção que completa cada frase corretamente.” e 4.1 “A Terra é: um asteroide; uma estrela; um planeta; um satélite; não sei.”, todas as respostas do pós-teste foram incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* (100%), enquanto que no pré-teste esta categoria reunia 90% das respostas dos alunos, como é visível no Quadro 4.35.

Quadro 4.35 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 4.1

| Categorias | Pré-teste | | Pós- teste | |
|------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 18 | 90 | 20 | 100 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 | 0 | 0 |
| Resposta “não sei” | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Os dados parecem revelar que todos os alunos consideram a Terra como sendo um planeta, após a implementação da proposta pedagógica.

Na questão número 4.2 “O Sol é: um asteroide; uma estrela; um planeta; um satélite; não sei.”, verifica-se um aumento da percentagem de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* de (80%) para (100%), conforme podemos observar no Quadro 4.36.

Quadro 4.36 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 4.2

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 16 | 80 | 20 | 100 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 15 | 0 | 0 |
| Resposta “não sei” | 1 | 0 | 0 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Após a análise dos dados é importante salientar que todos os alunos consideram o Sol como sendo uma estrela, após a implementação da proposta pedagógica.

Na questão número 5 “Na tua opinião há diferenças entre as estrelas e os planetas?: Sim; Não; Não sei.”, verifica-se que todas as respostas obtidas no pós-teste (100%) se encontram inseridas na categoria *resposta cientificamente correta*. Assim, todos os alunos referiram que existiam diferenças entre as estrelas e planetas.

Quadro 4.37 – Comparação das respostas dos alunos do pré e no pós-teste relativamente à questão número 5

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|------------------------------------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 9 | 45 | 20 | 100 |
| Resposta cientificamente incorreta | 2 | 10 | 0 | 0 |
| Resposta “não sei” | 8 | 40 | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 | 0 | 0 |

Destaca-se ainda que as respostas incluídas na categoria *resposta “não sei”* diminuíram significativamente da fase do pré-teste para a fase do pós-teste (de 40% para 0%).

Os dados parecem indicar que a proposta pedagógica implementada em sala de aula foi importante, porque ficou claro para os alunos que as estrelas e os planetas possuem diferenças entre si. Salienta-se que as aprendizagens ativas e significativas permitem aos alunos adquirir saberes e competências (Marchão, 2012).

Na questão 5.1 “Se respondeste sim, indica as diferenças.”, houve um aumento do número de respostas porque das 9 obtidas no pré-teste passamos para 20 obtidas no pós- teste. As respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* do pré-teste para o pós-teste aumentaram de 0% para 40%, de acordo com os dados do Quadro 4.37. Relativamente às respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* na fase do pré-teste regista 11%, enquanto que, no pós-teste esta categoria reúne 50% das respostas.

Quadro 4.38 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 5.1

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | N.º de alunos (n=9) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 8 | 40 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 1 | 11 | 10 | 50 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 5 | 56 | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 3 | 33 | 1 | 5 |
| Não resposta | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Os dados obtidos parecem indicar que 50% dos alunos referiu pelo menos uma diferença entre as estrelas e planetas.

Na questão 6 “Para ti, a Lua vista do espaço apresenta sempre a mesma forma? (Assinala a tua opção com X)”, foi significativo o aumento, do pré-teste para o pós-teste, da percentagem de respostas agrupadas na categoria *resposta cientificamente correta* (de 25% para 85%), de acordo com os dados apresentados no Quadro 4. 39:

Quadro 4.39 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 6

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 5 | 25 | 17 | 85 |
| Resposta cientificamente incorreta | 13 | 65 | 2 | 10 |
| Resposta “não sei” | 1 | 5 | 0 | 0 |
| Não responde | 1 | 5 | 1 | 5 |

É ainda importante salientar que, no pré-teste, 65% das respostas dos alunos foram incluídas na categoria *resposta cientificamente incorreta*, enquanto que, no pós-teste, foram apresentadas somente 10%.

Na questão número 7. “Por vezes podemos observar a Lua a partir da Terra. Faz um desenho onde apresentes as observações que já fizestes da Lua. Legenda o teu desenho.”, verifica-se que as respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta* registam um aumento significativo pois passam de 0% para 65%, como se pode observar no Quadro 4.40.

Quadro 4.40 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente da número 7

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 13 | 65 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 14 | 70 | 6 | 30 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 4 | 20 | 1 | 5 |
| Resposta cientificamente incorreta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não resposta | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Não responde | 2 | 10 | 0 | 0 |

Nas *respostas cientificamente corretas mas incompletas* verifica-se uma diminuição do pré-teste para o pós-teste (de 70% para 30%), o que parece indicar que existiu uma evolução das ideias dos alunos para ideias cientificamente mais corretas, sendo que 30% dos alunos, apesar de desenharem as 4 principais fases da Lua, ainda apresentam alguma dificuldade em legendar a fase quarto minguante e quarto crescente.

Na questão número 8 “Lê com atenção. Constrói um pequeno texto onde expliques a tua opinião sobre o que as crianças da imagem referem”, registou-se um aumento de respostas incluídas na categoria *resposta cientificamente correta*, de 0% para 55%, como é possível observar no Quadro 4.41. Para além disso, verificou-se uma diminuição acentuada de respostas dos alunos incluídas na categoria *respostas cientificamente incorretas* (de 55% para 15%).

Quadro 4.41 – Comparação das respostas dos alunos no pré e no pós-teste relativamente à questão número 8.1

| Categorias | Pré-teste | | Pós-teste | |
|--|-------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) | N.º de alunos (n=20) | Percentagem (100%) |
| Resposta cientificamente correta | 0 | 0 | 11 | 55 |
| Resposta cientificamente correta mas incompleta | 4 | 20 | 5 | 25 |
| Resposta cientificamente correta mas com algumas incorreções | 2 | 10 | 0 | 0 |
| Resposta cientificamente incorreta | 11 | 55 | 3 | 15 |
| Não resposta | 3 | 15 | 1 | 5 |
| Não responde | 0 | 0 | 0 | 0 |

Os dados parecem indicar que a proposta pedagógica implementada foi importante pois verificou-se, da fase do pré-teste para a fase do pós-teste, uma evolução nas ideias dos alunos, expressa através do aumento da percentagem de *respostas cientificamente corretas* (de 0% para 55%). No pós-teste, a categoria *resposta cientificamente correta mas incompleta* abrangeu 25% dos alunos, contudo a resposta a esta questão envolvia a compreensão do que ocorre entre os Astros (Sol, Terra, Lua), para a existência do fenómeno fases da Lua. Neste sentido, nas respostas incompletas, apresentadas no pós-teste, os alunos apenas referiam que o Sol iluminava a Lua, mas não referiram que um observador na Terra apenas conseguia ver a parte que estava a ser iluminada pelo Sol.

Capítulo V – Conclusões

Este último capítulo está organizado em quatro secções. Na primeira secção apresenta-se as conclusões, formuladas em função da questão de investigação (5.1). Na segunda secção são mencionadas as implicações e limitações do estudo efetuado (5.2). Na terceira secção, sugere-se algumas sugestões para futuras investigações (5.3).

5.1 –Conclusões

Ensinar Ciência pressupõe a reconstrução de estruturas conceptuais e o aluno é considerado um indivíduo ativo construtor da sua própria aprendizagem. Nesta perspetiva, o aluno possui ideias prévias que devem ser identificadas pelo professor, para este poder atuar como um medidor entre o conhecimento do aluno e o conhecimento científico, para criar ambientes de aprendizagem que proporcionem ao aluno a mudança conceptual. Considerando a perspetiva construtivista da aprendizagem desenvolveu-se uma investigação que colocou em evidência a existência de diversas ideias prévias que os alunos possuem e que, algumas vezes, diferem das explicações cientificamente aceites.

Deste modo, este estudo teve como finalidade avaliar a influência de uma proposta pedagógica, constituída por atividades práticas, nas ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite e da forma e fases da Lua. Assim, implementou-se, inicialmente, um pré-teste com o objetivo de fazer o levantamento das ideias prévias dos alunos acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite e da forma e fases da Lua. Numa segunda fase implementou-se uma proposta pedagógica composta por atividades práticas, planificada de acordo com as ideias dos alunos identificadas no pré-teste. Por último, implementou-se um pós-teste para fazer o levantamento das ideias dos alunos da forma da Terra, do ciclo dia-noite e da forma e fases da Lua, após a implementação da proposta pedagógica. Com os dados recolhidos, elaborou-se uma análise comparativa das ideias dos alunos antes e após a implementação de uma proposta pedagógica, verificando se existiu ou não evolução das ideias dos alunos, avaliando-se o impacto da proposta pedagógica. Como a investigação realizada pretende dar resposta à questão de investigação: *Qual a influência de uma proposta pedagógica, constituída por atividades práticas, nas ideias dos alunos do 3.º ano de escolaridade acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua?*, os dados recolhidos e analisados parecem mostrar que as atividades práticas foram importantes para a aprendizagem dos alunos, pois contribuiu para a evolução das suas ideias acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite, da forma e fases da Lua, dado que se verificou um aumento de *respostas cientificamente corretas* do pré-teste para o pós-teste. É relevante referir que no pré-teste, os alunos não apresentaram nenhuma *resposta cientificamente correta* a diversas questões do questionário aplicado mas, após a implementação da proposta pedagógica constituída por atividades práticas, verificou-se que, para todas estas

questões tinham sido apresentadas algumas respostas cientificamente corretas (em casos como a questão 4.1, 4.2 e 5, as respostas cientificamente corretas corresponderam a 100%).

Antes da implementação da proposta pedagógica, a maioria dos alunos da turma apresentava algumas incorreções nas suas ideias, nomeadamente relacionadas com o tamanho e posição relativa dos astros (Sol, Terra e Lua), pois na suas representações, apresentavam os astros com tamanho relativo semelhante ou representavam a Terra com um tamanho relativo superior ao que atribuíram ao Sol, sendo que em alguns desenhos o Sol surge com a Terra e a Lua a ocuparem posições em lados opostos deste. Após a implementação da proposta pedagógica a maioria dos alunos passou a considerar no seu desenho a forma, o tamanho e a posição relativa do Sol, da Terra e da Lua. Contudo, uma minoria dos alunos registou no pós-teste a Terra e a Lua com tamanhos semelhantes ou representou distâncias relativas semelhantes entre os astros (Terra, Lua, Sol). Para a explicação da sucessão dia-noite é relevante referir que, no pré-teste não foi identificada nenhuma resposta cientificamente correta e, após a proposta pedagógica, a maioria dos alunos conseguiu apresentar uma resposta cientificamente correta (no pós-teste). Assim, parece-nos que a maioria dos alunos compreendeu o motivo da ocorrência da sucessão dia-noite, sendo importante referir que as explicações egocêntricas identificadas no pré-teste e no estudo de Franco (1998) não foram apresentadas no pós-teste pelos alunos.

Pereira (2002) afirma que a organização de todos os materiais e procedimento para uma atividade prática é uma atividade complexa, o que vai ao encontro das dificuldades apresentadas nesta investigação pelos alunos. De acordo com a ideia apresentada anteriormente, os alunos revelaram mais dificuldades na resposta à questão “Imagina que és um cientista e que tens de explicar a crianças a sucessão dos dias e das noites. Que atividades podias propor para simular a situação?”. Apesar de se verificar uma melhoria na qualidade das respostas dos alunos, no que concerne ao planeamento e indicação dos materiais necessários para fazer uma simulação de... , considera-se que se poderia ter incluído, no espaço dado para a resposta, um espaço para a identificação dos materiais e um espaço para o procedimento (inicialmente numerado com o número 1), de maneira a auxiliar os alunos na organização da sua resposta.

Relativamente ao sistema solar, inicialmente, a maioria dos alunos revelou a ideia que este era constituído apenas por planetas. Na fase do pós-teste verifica-se que os alunos têm mais facilidade em o representar através do desenho do que através da utilização da escrita, verificando-se que alguns alunos representavam os astros na órbita do Sol. Contudo, na sua resposta escrita limitavam-se a enumerar os astros constituintes sem referir que orbitavam o Sol. A maioria dos alunos possuía a ideia prévia de que a Terra é um planeta e o Sol é uma estrela, sendo que, após a proposta pedagógica todos os alunos consideraram a Terra como um planeta e o Sol como uma estrela.

Uma das mudanças mais significativas nas ideias dos alunos relacionou-se com a identificação das diferenças entre estrelas e planetas, pois todos os alunos, no pós-teste, referiram que existiam diferenças, facto identificado apenas por 45% dos alunos no pré-teste. Contudo, metade dos alunos da turma apenas referiu uma diferença entre estes astros.

Quanto às fases da Lua verificou-se uma melhoria das respostas dos alunos no pós-teste, comparativamente às ideias apresentadas no pré-teste, pois estavam cientificamente mais corretas. No entanto, ainda se verificaram algumas dificuldades na identificação das fases da Lua: quarto minguante e quarto crescente, evidenciada através da ausência de legenda no desenho representativo destas. Como noções explicativas para a ocorrência do fenómeno fases da Lua, uma minoria dos alunos, no pós-teste, refere a existência de nuvens, verificando-se também a existência de algumas respostas incompletas, onde apenas era referido que o Sol iluminava a Lua sem referir que um observador da Terra apenas vê a parte da Lua que está iluminada pelo sol.

Os resultados obtidos e apresentados no quarto capítulo desta investigação revelam que o trabalho realizado e proposto foi importante e positivo para as aprendizagens dos alunos acerca da forma da Terra, do ciclo dia-noite da forma e fases da Lua dado que teve impacto nas aprendizagens dos alunos. A realização da proposta pedagógica, que incluía atividades práticas, trouxe vantagens para o ensino-aprendizagem porque permitiu aos alunos expressarem e confrontarem as suas ideias com as dos colegas e com as observações realizadas, permitindo-lhes refletir e avaliar as suas ideias, existindo conflito cognitivo entre: as suas ideias prévias, as ideias diferentes das suas partilhadas pelos colegas e o que observaram. Neste sentido, verifica-se que alguns conceitos e fenómenos ficaram mais claros (compreensíveis) em relação aos apresentados numa fase inicial pelos alunos, verificando-se uma mudança nas ideias de vários alunos. A qualidade das respostas aumentou, dado que também, se alterou a linguagem utilizada, ou seja, evoluiu para uma linguagem mais científica.

O contacto e a utilização de procedimentos científicos contribuiu para os alunos desenvolverem uma atitude científica, e na análise do trabalho desenvolvido foi possível identificar algumas limitações, nomeadamente, a existência de alguma confusão entre observação e interpretação, por parte dos alunos.

Do recurso ao trabalho de grupo advieram várias vantagens, tais como a promoção da entre ajuda e a partilha de ideias, bem como o respeito pela diferença de pensamentos.

5.2 – Implicações e Limitações do Estudo

Considerando os resultados e as conclusões do presente estudo, apresenta-se algumas implicações para a aprendizagem da Astronomia no 1.ºCEB. Assim, considera-se relevante a aplicação de um modelo de ensino orientado para a mudança conceptual, onde os alunos tenham oportunidade de explicitar as suas ideias prévias e compará-las com as suas ideias finais. Através

de um processo que envolva a partilha de ideias e atividades práticas para a (re)construção do conhecimento científico, também é relevante, para a mudança conceptual, a reflexão dos alunos sobre as atividades desenvolvidas. Também se defende a existência de um professor investigador e reflexivo preocupado com a sua prática, procurando melhorar, constantemente, o processo de ensino-aprendizagem. A reflexão e a construção de instrumentos, como por exemplo, o diário do investigador poderá permitir o registo das vivências do professor/investigador, a organização de ideias, a identificação de situações problemáticas, entre outros.

Contudo, este estudo também apresenta limitações, tais como:

- Dificuldades temporais, ou seja, a implementação desta investigação devia ter sido realizada e implementada ao longo de um período de tempo mais alargado. Contudo, devido ao facto da turma estar atribuída ao professor estagiário apenas dois dias por semana, de quinze em quinze dias e, ao facto desta investigação ter sido realizada na reta final do último período (e existirem ainda outras aprendizagens que os alunos necessitavam de desenvolver), a intervenção acabou por ficar reduzida às atividades realizadas;
- A apresentação de apenas um questionário escrito para o levantamento das ideias dos alunos, pois observou-se que algumas crianças tinham dificuldade em exprimirem as suas ideias por escrito e talvez fosse necessário aprofundar as suas ideias através da realização de entrevistas. Contudo, devido às limitações de tempo para a concretização da investigação não foi possível realizá-las.
- A pesquisa bibliográfica, uma vez que se encontrou poucos estudos nacionais, relacionados com a temática da Astronomia no 1.º CEB, bem como a ausência de estudos relacionados com a utilização de recursos tecnológicos e a aprendizagem da Astronomia;
- A análise dos recursos pedagógicos implementados, nomeadamente o questionário, por parte de outros investigadores, ou através de um estudo-piloto, pois identificou-se que, por exemplo, na questão 2.1 se deveria ter colocado dois espaços para os alunos indicarem os materiais e o procedimento da atividade, de forma a organizarem melhor a sua resposta; e na questão 3 se poderia ter aumentado o espaço destinado ao desenho do sistema solar, porque vários alunos referiram que era limitado;
- A reduzida experiência da investigadora/professora que, durante a fase de implementação da proposta pedagógica, pode não ter orientado os alunos de forma a aprofundarem as suas ideias e refletirem sobre elas, como por exemplo, através do questionamento aos alunos, uma vez que pode não ter sido o mais desafiante para os alunos e para o aprofundamento das suas ideias.

5.3 – Sugestões para futuras investigações

Ao longo da investigação, verificou-se que o número de estudos nacionais realizados e publicados no âmbito da astronomia, ao nível etário dos alunos do 1.º CEB, é reduzido. Deste modo, constatou-se que é um “campo” pouco explorado e que poderá ser um objeto de maior reflexão e estudo, para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem da Astronomia.

Assim, considera-se que a identificação das ideias das crianças em Astronomia, em anos subsequentes ao 1.º CEB, também seria interessante, de modo a verificar-se quais as semelhanças e diferenças entre essas ideias.

A validação de materiais/recursos didáticos, com turmas diferentes, possibilitaria a comparação de resultados, que poderiam ajudar a potenciar uma melhoria na abordagem dos temas e a adequação de estratégias e materiais/recursos, com base no trabalho prático de caráter investigativo, o que levaria a uma melhor compreensão de conceitos em Astronomia, por parte dos alunos.

Considera-se também, que a realização de estudos que envolvam os recursos tecnológicos utilizados no ensino formal, é importante e relevante, pois iria permitir aos professores conhecerem diversas ferramentas e as suas potencialidades para o ensino da Astronomia. A produção de materiais didáticos adequados e diversificados relacionados com esta temática poderá contribuir para aulas mais dinâmicas e motivadoras para os alunos, pois os materiais didáticos existentes para o ensino da Astronomia apresentam abordagens semelhantes, como é exemplo, o manual escolar e/ou enciclopédias.

O desenvolvimento de programas de formação para professores que visassem a compreensão da relação entre as conceções e práticas desenvolvidas no ensino-aprendizagem da Astronomia seria uma mais-valia para a melhoria das aprendizagens das crianças, nesta área.

A utilização de espaços de educação não formal, como planetários e Centros de Ciência Viva poderá ajudar a desenvolver as aprendizagens dos alunos, através do recurso a atividades adequadas e ambientes de experimentação. Deste modo, seria importante analisar o contributo destes espaços no processo de aprendizagem da Astronomia, por parte dos alunos.

Com o objetivo de analisar o papel do trabalho de grupo no desenvolvimento da autonomia do aluno, propõe-se a conceção, o desenvolvimento e a implementação de estratégias de intervenção pedagógica assentes no trabalho de grupo, segundo a perspetiva de aprendizagem cooperativa.

Conclusão do relatório

A elaboração deste relatório permitiu a reflexão sobre as minhas vivências na PP ao longo dos quatro semestres em que decorreu. Neste sentido, durante este percurso adquiri e desenvolvi várias aprendizagens, através do desenvolvimento de competências de reflexão e investigação. Contudo, considero que um professor está em permanente processo de aprendizagem, pois depara-se com diversos contextos e com uma grande heterogeneidade de alunos. Assim, a ação educativa deverá considerar estes aspetos, em permanente mudança, para proporcionar aprendizagens significativas aos alunos.

A dimensão reflexiva reforçou a importância da capacidade de observação, análise e reflexão para conhecer melhor os alunos e as características do contexto. Neste sentido, nesta dimensão descrevi e refleti sobre alguns referentes que considerei significativos. O trabalho realizado permitiu-me identificar as dificuldades que tive ao longo do meu percurso e o modo como superei algumas. Para as superar foi importante observar, partilhar, planificar, atuar, avaliar e refletir. O percurso realizado permitiu-me conhecer e compreender a dinâmica da sala de aula nos diferentes contextos e o papel do professor. Realço, também, a importância dos feedbacks aos alunos, para os motivar, para os ajudar a identificar as suas dificuldades, de modo a poderem superá-las e, acima de tudo, para os valorizar como indivíduos ativos, participantes na sua aprendizagem através da partilha das suas ideias, conhecimentos, experiências, etc. A pesquisa bibliográfica permitiu-me compreender aspetos inerentes à prática educativa, aprofundando os meus conhecimentos científicos e didáticos. Contudo, foi crucial a “experiência real” nos diferentes contextos e a partilha de conhecimentos dos Professores Supervisores e Cooperantes.

A dimensão investigativa permitiu a minha consciencialização do papel do professor-investigador no processo de ensino-aprendizagem dos alunos e veio reforçar a importância da análise bibliográfica, para a contextualização de uma investigação e o desenvolvimento do processo investigativo. Perante os estudos relacionados com os Astros, compreendi que, apesar de ser uma área que desperta a curiosidade dos alunos, a sua compreensão requer capacidade de abstração. A investigação realizada permitiu-me ter acesso às ideias dos alunos sobre os Astros, o que reforçou a importância do professor conhecer as ideias prévias destes para a planificação de atividades e despertou a minha curiosidade sobre as suas ideias e o papel destas na compreensão de conceitos.

Após o término deste relatório posso afirmar que todos os momentos vivenciados contribuíram para a minha formação a nível pessoal, profissional e social.

Referências Bibliográficas:

- Abrantes, P. & Araújo, F. (Coords.).(2002). *Reorganização curricular do ensino básico: avaliação das aprendizagens das conceções às práticas*. Lisboa. Ministério da Educação; Departamento de Educação Básica.
- Abrantes, C. & Carvalho, J. (2010). Utilização de simuladores no ensino das ciências: exploração de um simulador de germinação de sementes. Vieira, R.; Borges, F.; Afonso, M. & Reis, P. (Coord.). *Ensino experimental das ciências no 1.º ciclo do ensino básico - registos de um percurso de formação*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Afonso, M. (2008). *A educação científica no 1.º ciclo do ensino básico: das teorias às práticas*. Porto: Porto Editora.
- Agostinho, N. (2009). *Instrumentos meteorológicos de uma estação clássica virtual no ensino das ciências*. Dissertação de mestrado não publicada. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Alarcão, I. (1996). Ser professor reflexivo. Alarcão, I. (Org.) (1996). *Formação reflexiva de professores. Estratégias de supervisão*. Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2003). *Professores reflexivos em uma escola reflexiva*. São Paulo. Cortez Editora.
- Alvarenga, I. (2011). *A planificação docente e o sucesso no processo de ensino – aprendizagem: estudo na Escola Básica Amor de Deus*. Dissertação de Licenciatura. Cabo Verde: Universidade Jean Piaget de Cabo Verde.
- Amado, J. & Freire, I. (2005) A gestão da sala de aula. Simão, A.; Sousa, C.; Marques, F.; Miranda, G.; Freire, I.; Menezes, I.; Amado, J.; Almeida, L.; Morgado, L.; Rafael, M.; Lemos, M.; Lourenço, O.; Rosário, P.; Bahia, S. & Nogueira, S.(2005). *Psicologia da educação: temas de aprendizagem desenvolvimento e ensino*. Lisboa: Relógio de Água Editores, 311-331.
- Arends, R. (1995). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Barbeiro, L. (1998). *O jogo no ensino-aprendizagem da língua*. Leiria: Legenda Edição e Comunicação, Lda.
- Barbeiro, L. (2007). *Ensino da escrita. A dimensão textual*. Lisboa: DGIDC.
- Bardin, L. (2009). *Análise de conteúdo*. Edições 70 (Trabalho original de 1977).
- Barreira, A. & Moreira, M. (2004). *Prática, pedagogia, competências: teoria e prática*. Porto: Asa Editores.
- Barros, S. & Losada, C. (2001). Qué actividades y qué procedimientos utiliza el profesorado de educación primaria. *Enseñanza De Las Ciencias*, 19 (3), 433-452.
- Barros, S.; Losada, C.; Alonso, M. & Marcote, P. (1997). La Astronomía em textos escolares de educación primaria. *Enseñanza De Las Ciencias*, 15 (2), 225-232.
- Batista, A.; Viana, F.; & Barbeiro, B. (2010). *O ensino da escrita: dimensões gráfica e ortográfica*. Lisboa: DGIDC.
- Baxter, J. (1989). Children's understanding of familiar astronomical events. *International Journal of Science Education*, 11 (5), 502-113.
- Bell, J. (2008). *Como realizar um projeto de investigação*. Lisboa: Gradiva.
- Bisch, S. (1998). *Astronomia no ensino fundamental: natureza e conteúdo do conhecimento de estudantes e professores*. Tese de Doutoramento. São Paulo: Faculdade de Educação; Universidade de São Paulo.
- Black, P & Harlen, W.(dir.). (1993). *The Earth in space k stage 2: teachers guide*. London: Collins Educational.
- Bogdan, R. & Biklen, S. (1994). *A investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brasil. (1997). *Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais*. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental.
- Cachapuz, A. (1995). O ensino das ciências para a excelência da aprendizagem. Carvalho, A. D. (org.). *Novas metodologias em educação*. Porto: Porto Editora, 349-385.

- Cachapuz, A.; Praia, J. & Jorge, M. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Carmo, H. & Ferreira, M. (1998). *Metodologia de investigação: guia para a autoaprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Carvalho, R. & Oliveira, S. (2009). *O meu livro de experiências: para crianças dos 4 aos 12 anos*. Porto: Porto Editora.
- Carvalho, P.; Sousa, A.; Paiva, J. & Ferreira, A. (2012). *Ensino experimental das ciências: um guia para professores do ensino secundário*. Porto: Editorial U. Porto.
- Cassany, D. (2000). *Construir lá escrita*. Barcelona: Edicion Paidós.
- Cerrillo, P. (2006). Literatura infantil e mediação leitora. Azevedo, F. (coord.) (2006). *Língua materna e literatura infantil. Elementos nucleares para professores do ensino básico*. Lisboa: Lidel, 33- 45.
- Coll, C. & Martín, E. (1997). A avaliação da aprendizagem no currículo escolar: uma perspetiva construtivista. Coll, C.; Martín, E.; Mauri, T.; Onrubia, J.; Solé, I. & Zabalza, A. (1997). *O construtivismo na sala de aula: novas perspetivas para a ação pedagógica*. Porto: Asa Editora.
- Coll, C.; Martín, E.; Mauri, T.; Moras, M.; Onrubia, J.; Solé, I. & Zabalza, A. (1997). *O construtivismo na sala de aula: novas perspetivas para a ação pedagógica*. Porto: Asa Editora.
- Costa, S. (2009). *Atividades experimentais para o primeiro ciclo: um guia prático para professores e pais*. Porto: Areal Editores.
- Cunha, S. (2011). *A aprendizagem da leitura e da escrita factores pedagógicos e cognitivos*. Dissertação de Mestrado. Lisboa: Escola Superior de Educação Almeida Garrett.
- Cruz, V. (2007). *Uma abordagem cognitiva da leitura*. Lisboa: Lidel.
- DEB (2004). *Organização curricular e programas ensino básico: 1º ciclo*. 4.ª Ed. Lisboa: Ministério da Educação.
- Driver, R.; Squires, A.; Rushworth, P. & Wood-Robinson, V. (1994). *Making sense of secondary Science: research in to children's ideas*. Londron: Routledge.
- Estanqueiro, A. (2010). *Boas práticas na educação: o papel dos professores*. Lisboa: Editorial Presença.
- Esteves, S. (2008). Avaliar a leitura: a leitura na avaliação no 1.º ciclo do ensino básico. *Saber (e) Educar*, 13, 219 – 233.
- Fabregat, C. & Fabregat, M. H. (1989) *Como preparar uma aula de história*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Felgueiras, M. (1994). *Pensar a História, repensar o seu ensino*. Porto: Porto Editora.
- Félix, N. (1998). *A história na educação Básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Fernandes, P. (2007). Livros, leitura e literacia emergente- algumas pistas acerca dos livros na promoção da linguagem e literacia emergente em contexto de jardim-de-infância, Azevedo, F. (Coord.). (2007). *Formar leitores das teorias às práticas*. Lisboa: Lidel.
- Fosnot, C. (1999). *Construtivismo e educação: teoria, perspetivas e prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Fosnot, C. (1996). *Construtivismo e educação: teoria, perspetivas e prática*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Franco, C. (1998). As ideias dos alunos sobre temas científicos: vale a pena levá-las a sério?. *Ciência e Ensino*, 4, 10 -17.
- Freitas, M. (1989). *Distinção entre ser vivo e ser inanimado: uma evolução por estágios ou um problema de concepções alternativas*. Minho: Universidade do Minho.
- Freitas, F. & Martins, I. (2005). Promover a aprendizagem das ciências no 1.º CEB utilizando contextos de educação não formal. *Enseñanza de las Ciencias*, Número extra, VII Congresso.
- Freixo, M. J. (2011). *Metodologia científica: fundamentos, métodos e técnicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gago, M. (2012). *Construtivismo e multiperspectiva no processo de ensino aprendizagem*. Maputo: Centro de Ensino e Língua Portuguesa; Escola Portuguesa de Moçambique.
- Galvão, C.; Reis, P.; Freire, S. & Faria, C. (2011). *Ensinar ciências, aprender ciências: o contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto: Porto Editora.

- Ghiglione, R. & Matalón, B. (1993). *O inquérito: teoria e prática*. 2.^a ed. Oeiras: Celta Editora.
- Gomes, J. (1996). *Da nascente à voz*. Lisboa: Editorial Caminho.
- Goulão, F. (2006). Entrar na linguagem escrita brincando: português língua materna e não materna. Azevedo, F. (Coord.). (2006). *Língua materna e literatura infantil: elementos nucleais para professores do ensino básico*. Lisboa: Lidel, 93 – 108.
- Haigh, A. (2010). *A arte de ensinar: grandes ideias regras simples*. Alfragide: Academia do Livro.
- Harlen, W. (1992). *The teaching of science*, London: David Funton Publishers.
- Howe, A.; Davies, D.; McMahon, K.; Tower, L. & Scott, T. (2005). *Science 5-11: a guide for teacher's*. London: Routledge.
- Iachel, G; Langli, R. & Scalvi, R. (2008). Concepções alternativas de alunos do ensino médio sobre o fenómeno de formação das fases da Lua. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA*, (5), 25-37.
- Langhi, R. (2004). *Um estudo exploratório para a inserção da astronomia na formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental*. Dissertação de Mestrado. Bauru: Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista.
- Langhi, R. (2009). *Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: repensando a formação de professores*. Bauru: Faculdade de Ciências; Universidade estadual Paulista.
- Langhi, R. & Nardi, R. (2007). Ensino de astronomia: Erros conceptuais mais comuns presentes em livros didáticos de ciências. *Cad. Bras. Ens. Fís.*, 24 (1), 87-111.
- Lei n.º 49/2005 de 30 de agosto, Art.º 8 - Segunda alteração à Lei de Bases do Sistema Educativo e primeira alteração à Lei de Bases do funcionamento do Ensino Superior.
- Lemos, V.; Neves, A.; Campos, C.; Conceição, J. e Alaiz, V. (1993). *A nova avaliação da aprendizagem. O direito ao sucesso*. 2.^aed. Lisboa: Texto Editora.
- Lopes, A. & Costa M. L. (2009). A oralidade uma parta aberta para a leitura e a escrita. Azevedo, F. & Sardinha, M. G. (Coords), *Modelos e práticas em literacia*. Lisboa: Lidel, 63-68.
- Lopes, J. & Silva, H. (2012). *50 técnicas de avaliação formativa*. Lisboa: Lidel.
- Macedo, C. (2006). *O ensino aprendizagem do som no 3.º CEB do ensino básico*. Dissertação de Mestrado. Aveiro: Departamento de Física; Universidade de Aveiro.
- Magalhães, M.L. (2006). A aprendizagem da leitura. Azevedo, F. (Coord.). (2006). *Língua materna e literatura infantil: Elementos nucleares para professores do ensino básico*. Lisboa: Lidel, 79-91.
- Marchão, A. (2012). *No jardim de infância e na escola do 1.º ciclo do ensino básico: gerir o currículo e criar oportunidades para construir o pensamento crítico*. Lisboa: Edições Colibri.
- Martins, I. (2002). Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 28-39.
- Martins, I. ; Veiga, M.; Teixeira, F.; Tenreiro-Vieira, C.; Vieira, R.; Rodrigues, A. & Couceiro, F. (2007). *Educação em ciências e ensino experimental: formação de professores*. 2.^a ed. Lisboa: Ministério da Educação.
- Matos, J. & Serrazinha, M. L. (1996). *Didática da matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Millar, R. (1996). Towards a science curriculum for public understanding. *School Science Review*, 77, 7-18.
- Mota, P. (2009). *O jogo no ensino de matemática*. Dissertação de Mestrado. Porto: Universidade Portucalense Infante D. Henrique.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Neto, A. (2010). *O uso das TIC nas escolas do primeiro ciclo do ensino básico no distrito de Bragança*. Dissertação de mestrado não publicada. Bragança: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais/ Instituto Politécnico de Bragança.
- Oliveira, I. & Serrazinha, L. (2002). A reflexão e o professor como investigador. GTO (org). *Reflectir e investigar sobre a prática profissional*. Lisboa: APM, 29-42.

- Osborne, J. (2003). A educação científica na sociedade de hoje. Questões, dificuldades e dilemas. *Gazeta de física*, 26 (2-3), 12-19.
- Pais, A. & Monteiro, M. (1996). *Avaliação uma prática diária*. Lisboa: Editorial Presença.
- Parker, J. & Heywood, D. (1998). The Earth and beyond: developing primary teachers' understanding of basic astronomical events. *International Journal of Science Education*. 20 (5), 503-520.
- Pedrosa, A. (2001). Ensino das ciências e trabalhos práticos: (re)conceptualizar. Veríssimo *et al.* (Eds.). *Ensino experimental das ciências*. Lisboa: Ministério da Educação, 19-34.
- Pereira, A. (2002). *Educação para a ciência*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Pereira, L. (2008). *Escrever com as crianças. Como fazer bons leitores e escritores: para crianças dos 0 aos 10 anos*. Porto: Porto Editora.
- Perrenoult, F. (1999). *Avaliação: da excelência à regulação das atividades*. Porto: Porto Editora.
- Pinheiro, A. (2006). Mudanças a serem introduzidas no ensino da leitura e da escrita como consequência do que a investigação nos tem mostrado. Viana, F. & Martins, E. (2005). *Leitura, literatura infantil e ilustração: investigação e prática docente*. Coimbra: Edições Almerinda.
- Pinto-Ferreira, C.; Serrão, A. & Padinha, L. (2007). Pisa 2006 – *Competências científicas dos alunos portugueses*. Lisboa: Gabinete de avaliação educacional, Ministério da Educação.
- Poulos, A. & Mahony, M.J. (2008). Effectiveness of feedback: the student's perspective. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33, 143-147.
- Proença, M. (1989). *Didática da História: Textos complementares*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Reis, C. (Coord). (2009). *Programa de Português do Ensino Básico*. Lisboa: DGIDC; Ministério da Educação.
- Reis, C. & Adragão, J. (1989). *Didática do Português*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Reis, P. (2008). *Investigar e descobrir atividades para a educação em ciências nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmo.
- Reis, P. (2008b). *A escola e as controvérsias sócio científicas: perspectivas de alunos e de professores*. Lisboa: Escolar Editora.
- Reis, P. (2011). *Observação de aulas e avaliação do desempenho docente*. Lisboa: Conselho Científico para a avaliação de professores; Ministério da Educação.
- Rodríguez-Diéguez, J. (1995). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación y tecnología de la educación. Rodríguez-Diéguez, J. & Barrio, O. *Tecnología educativa*. Alcoy: Editorial Marfil.
- Roldão, M.C. (2003). *Diferenciação curricular revisitada. Conceito, discurso e práxis*. Porto: Porto Editora.
- Sá, J. (1996). *Estratégias de desenvolvimento do pensamento científico em crianças do primeiro ciclo do ensino básico*. Tese de doutoramento. Braga: Universidade do Minho.
- Sá, J. (2002). *Renovar as práticas no 1.º ciclo pela via das ciências da natureza*. 2.ª ed. Porto: Porto Editora.
- Sá, J. & Varela, P. (2004). *As crianças aprendem a pensar ciências: uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- Sá, J. & Varela, P. (2007). *Das ciências experimentais à literacia uma proposta didática para o primeiro ciclo*. Porto: Porto Editora.
- Sá, A. & Zenhas, M.G. (2004). *Como abordar... a comunicação escrita na aula de matemática*. Porto: Areal Editores.
- Santos, M. (2007). *Gestão de sala de aula. Crenças e práticas em professores de 1.º CEB na sala de aula*. Tese de Doutoramento. Braga: Departamento de Educação e Psicologia; Universidade do Minho.
- Santos, L. (org.) (2010). *Avaliar para aprender: relatos de experiências de sala de aula do pré- escolar ao ensino secundário*. Porto: Porto Editora.

- Santos, M. & Santos, J. (2009). A escrita criativa no 1.º ciclo do ensino básico. Azevedo, F. & Sardinha, M. G. (Coords.). (2009). *Modelos e práticas em literacia*. Lisboa: Lidel, 159- 168.
- Scarinci, A. & Pacca, J. (2006). Um curso de astronomia e as pré concepções dos alunos. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 28 (1), 89-99.
- Sharp, J. & Moore, K. (1994). Lost in space. *Primary Review*, 33.
- Silva, (1999). Avaliação alternativa e listas de verificação: alguns contributos para a formação de professores. *Revista Arquipélago*, 2, 153-176.
- Silva, C.; Gobbi, B. & Simão, A. (2005). O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. *Organ. Rurais Angroind Lavras*, 7 (1), 70-81.
- Silva, G.; Simões, R.; Macedo, T.; Diogo, A. & Azevedo, F. (2009). *Ler para entender: língua portuguesa e formação de leitores*. Porto: Trampolim Edições.
- Sim-Sim, I. (2009). *A decifração*. Lisboa: DGIDC; Ministério da Educação.
- Sousa, M.L. (1993). *A interpretação de textos na aula de Português*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Sousa, M. & Batista, C. (2011). *Como fazer investigação, dissertações, teses e relatórios segundo Bolonha*. Lisboa: Lidel.
- Sousa, A.; Pato, A. & Canavilhas, C. (1993). *Novas estratégias: novos recursos no ensino da história*. Rio Tinto: Edições Asa.
- Trindade, G. & Ferreira, M. E. (1998). As didáticas da língua e da literatura e a formação de professores: questões de avaliação. *Didática da língua e da literatura: atas do V congresso internacional de didática da língua e da literatura*. Coimbra: Almedina, 619-626.
- Trumper, R. (2003). The need for change in elementary school teacher training – a cross college age study of future teacher's conceptions of basic astronomy concepts. *Teaching and Teacher Education*, 19, 309-323.
- Unesco. (2003). *Ciência para o século XXI uma nova visão e uma base de ação*. Brasil.
- Varela, P. (2009). *Ensino experimental das ciências no 1.º ciclo do ensino básico: construção reflexiva de significados e promoção de competências transversais*. Braga: Instituto de Estudos da Criança; Universidade do Minho.
- Varela, P. & Sá, J. (2012). Ensino reflexivo das Ciências uma visão crítica da perspectiva Piagetiana sobre o desenvolvimento do conceito de ser vivo. *Investigações em Ciência*, 17(3), 547-569.
- Viana, F. L. (2002). *Melhor falar para melhor ler: um programa de desenvolvimento de competências linguísticas (4 - 6 anos)*. 2.ª ed. Braga: Centro de Estudos da criança; Universidade do Minho.
- Viana, F. (2005). Avaliação e intervenção em dificuldades de aprendizagem da leitura. Taveira, M. (Coord.). (2005). *Psicologia escolar: uma proposta científico-pedagógica*. Coimbra: Quarteto.
- Vieira, R. (2003). *Formação continuada de professores do 1.º e 2.º ciclos do ensino básico. Para uma educação em Ciências com orientação ATS/PC*. Tese de Doutoramento. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Vieira, R.; Tenreiro-Vieira, C. & Martins, I. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS: atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. (1990). A cross cultural investigation of children's preconceptions about the Earth, the Sun and the Moon: Greek and American data. Mandl, H.; De Corte, E.; Bennett, N. & Friedrid, H. (Eds). *Learning and Instruction. European Research in a International Context*. 2 (2), Campaign: University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Vosniadou, S. & Brewer, W. (1994). Mental models of the day/ night cycle. *Cognitive science*, (18), 123-183.
- Ward, H.; Roden, J.; Hewlett, C. & Foreman, J. (2010). *Ensino das Ciências*. 2.ª ed. Porto Alegre: Artmed.
- Weissmann, H. (1998). *Didática das Ciências Naturais: contribuições e reflexões*. Porto Alegre: Artmed.
- Willians, R.; Rockwell, R. & Sherwood, E. (2003). *Ciência para crianças*. Lisboa: Instituto Piaget.

Anexos